

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή Εργασία

Ανάπτυξη Λογισμικού και Αλγορίθμων για την Κατηγοριοποίηση
Συμβάντων Φυσικών Καταστροφών

Μπαλός Πέτρος Αριστείδης
Επιβλέπων: Αυλωνίτης Μάρκος

Κέρκυρα, Μάρτιος 2019

Επιβλέπων Καθηγητής

Αυλωνίτης Μάρκος

Επίκουρος Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

Τριμελής Επιτροπή

Αυλωνίτης Μάρκος

Επίκουρος Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

Τσώχου Αγγελική

Επίκουρη Καθηγήτρια, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

Κερμανίδου Κάτια

Επίκουρη Καθηγήτρια, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

*Αυτή η εργασία αφιερώνεται στη σύζυγό μου, στα παιδιά μου και στους γονείς μου για την
αγάπη, τη γαλήνη και την ενθάρρυνση που μου προσέφεραν!*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ραγδαία ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την Πολιτική Προστασία σε περιπτώσεις εκδήλωσης έντονων και καταστροφικών φυσικών φαινομένων. Η έρευνα εστιάζει, κυρίως, σε 2 κατηγορίες εφαρμογών. Η πρώτη κατηγορία αφορά μεγάλα υπολογιστικά συστήματα, μαθηματικά μοντέλα, στατιστική επεξεργασία και πρωτοποριακό τεχνολογικό εξοπλισμό. Η δεύτερη κατηγορία αφορά την ανάπτυξη απλών και λιτών εφαρμογών που θα μπορούν να προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες πριν, κατά την εκδήλωση και στο τέλος της εξέλιξης ενός φυσικού φαινομένου.

Με βάση τα προαναφερθέντα, η εφαρμογή που δημιουργήθηκε ανήκει στη δεύτερη κατηγορία. Βασίζεται στη δημοφιλή πλατφόρμα λειτουργικού κινητών συσκευών Android και συνδυάζει δύο πολύ σημαντικές πληροφορίες. Η πρώτη είναι η λήψη φωτογραφιών και η δεύτερη είναι ο γεωγραφικός εντοπισμός. Αυτή η πληροφορία σε συνδυασμό με μια περιγραφή αποστέλλεται σε μια βάση δεδομένων για αποθήκευση και επεξεργασία. Επιπλέον έχει σχεδιαστεί για την εφαρμογή και μια ιστοσελίδα όπου ένας εξουσιοδοτημένος χρήστης μπορεί να δει φωτογραφίες από συγκεκριμένα σημεία όπου έχουν συμβεί φυσικές καταστροφές. Κάθε συμβάν απεικονίζεται πάνω σε χάρτη και υπάρχει η δυνατότητα ανάκτησης με βάση ημερομηνίες από τη βάση δεδομένων για περαιτέρω μελέτη και επεξεργασία.

Για την επίτευξη της συγκεκριμένης εργασίας έγινε χρήση του λογισμικού Android Studio για την εφαρμογή για κινητές συσκευές και για την κατασκευή της βάσης δεδομένων και της ιστοσελίδας χρησιμοποιήθηκαν κυρίως SQL, php, Html, CSS και Javascript.

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ολοκληρώθηκε με τη βοήθεια και στήριξη κάποιων πολύ σημαντικών ανθρώπων. Ο διάλογος, η συνεργασία, ο καθορισμός των στόχων και η αποφυγή εμποδίων καθώς εξελίσσεται ένα τόσο σημαντικό έργο, είναι βασικά χαρακτηριστικά ενός ολοκληρωμένου έργου. Για όλα τα παραπάνω, θα ήθελα σε αυτό το σημείο να ευχαριστήσω θερμά για τη συμβολής τους:

- Τον κύριο Μάρκο Αυλωνίτη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου, για την εμπιστοσύνη, την υπομονή και την καθοδήγηση ως επιβλέπων καθηγητής, ώστε να ολοκληρωθεί με επιτυχία η συγκεκριμένη εργασία.
- Την κυρία Αγγελική Τσώχου, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου, μέλος της τριμελούς επιτροπής, για τις γνώσεις που μου προσέφερε σχετικά με την ασφάλεια δικτύων.
- Την κυρία Κερμανίδου Κάτια, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου, μέλος της τριμελούς επιτροπής, για τη συμμετοχή και ενθάρρυνση που μου έδωσε.
- Τον εκλεκτό φίλο και συνάδελφο Ιωάννη Τορούνογλου, για τη γνώση που μου προσέφερε σε θέματα συγγραφής κώδικα ιστοσελίδων και για τη φιλοξενία της ιστοσελίδας της εφαρμογής στο δικό του server.

Κέρκυρα, Μάρτιος 2019,

Άρης Μπαλός

Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	1
ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ	2
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ	3
ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ COPENNICUS ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	5
ΒΑΣΙΚΑ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ COPENNICUS	8
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ COPENNICUS	11
Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	12
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	16
ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ.....	16
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	16
ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ.....	16
ΔΙΚΤΥΑ WI-FI.....	20
ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ WI-FI.....	21
ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ WI-FI	22
ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GPS (Global Positioning System)	24
ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPS.....	26
ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΘΕΣΗΣ ΜΕ ΚΙΝΗΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ	28
ΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ANDROID	30
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	35
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ.....	35
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	35
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ	35
GAR Risk Data Platform	36
DesInventar	36
EM-DAT: The International Disaster Database	37
PREVIEW Global Risk Data Platform.....	37
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	37
ΜΟΝΤΕΛΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ	39
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ.....	41
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	45
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	45
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	45
ANDROID STUDIO	45
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ANDROID ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	53
PERMISSIONS	55
CAMERA	56
ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	59
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΙΓΜΑΤΟΣ GPS ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	59
ΛΗΨΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	63
Η ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	66
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ.....	69
ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗ (Back end)	88
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	98
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	98

Πίνακας Εικόνων

ΕΙΚΟΝΑ 1: ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΩΝ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 2003-2016 [2].	1	
ΕΙΚΟΝΑ 2: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ [10].	9	
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ [16].	13	
ΕΙΚΟΝΑ 4: Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ [18].	18	
ΕΙΚΟΝΑ 5: Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΟΥΝ [19].	19	
ΕΙΚΟΝΑ 6: Η ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΤΗΝ ΤΡΙΕΤΙΑ 2013-2016 [19].	20	
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΚΑΙ ΕΝΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ [20].	20	
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GPS ΚΑΙ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ 24 ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ. ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ ΧΡΩΜΑ ΟΙ ΕΜΦΑΝΕΙΣ ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΑΠΟ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΗΣ ΓΗΣ [23].	25	
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ΜΕ ΤΡΙΓΩΝΟΠΟΙΗΣΗ [24].	26	
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΗΨΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ[26].	29	
ΕΙΚΟΝΑ 11: ΧΡΗΣΗ SMARTPHONES ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΠΛΑ ΚΙΝΗΤΑ (ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2007-2014), [27].	31	
ΕΙΚΟΝΑ 12: ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ SMARTPHONES ΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2012-2014, [28].	32	
ΕΙΚΟΝΑ 13: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ANDROID, [31].	33	
ΕΙΚΟΝΑ 14: ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΡΙΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΑΡΚΟΝ ΓΙΑ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΑΣ [41].	41	
ΕΙΚΟΝΑ 15: ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ [42].	42	
ΕΙΚΟΝΑ 16: ΑΡΧΙΚΗ ΟΘΟΝΗ ΤΟΥ ANDROID STUDIO	46	
ΕΙΚΟΝΑ 17: SPLASH SCREEN ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΕΙΚΟΝΑ 18: ΒΑΣΙΚΗ ΟΘΟΝΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	49
ΕΙΚΟΝΑ 19: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ SPLASH SCREEN	50	
ΕΙΚΟΝΑ 20: ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΜΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ [44].	52	
ΕΙΚΟΝΑ 21: ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ DISASTERS.	54	
ΕΙΚΟΝΑ 22: ΑΠΟ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΔΕΞΙΑ, ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ, ΚΑΜΕΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.	55	
ΕΙΚΟΝΑ 23: ΕΜΜΕΣΟ INTENT ΜΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ [46]	58	
ΕΙΚΟΝΑ 24: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΥΡΕΣΗΣ ΣΤΙΓΜΑΤΟΣ GPS ΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΗΝΙΟΥ [51].	60	
ΕΙΚΟΝΑ 25: ΜΙΑ ASYNC ΥΠΟΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΗΣ [52].	61	
ΕΙΚΟΝΑ 26: ΤΜΗΜΑ ΚΩΔΙΚΑ ΑΡΧΕΙΟΥ CONFIG.PHP	63	
ΕΙΚΟΝΑ 27: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.	64	
ΕΙΚΟΝΑ 28: ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΗΛΩΝ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.	66	
ΕΙΚΟΝΑ 29: ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.	66	
ΕΙΚΟΝΑ 30: ΚΩΔΙΚΑΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.	67	
ΕΙΚΟΝΑ 31: ΕΡΩΤΗΜΑ ΓΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΝΟΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ	69	
ΕΙΚΟΝΑ 32: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.	70	
ΕΙΚΟΝΑ 33: ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	71	
ΕΙΚΟΝΑ 34: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ.	72	
ΕΙΚΟΝΑ 35: ΕΙΚΟΝΙΔΙΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ FONT AWESOME.	74	
ΕΙΚΟΝΑ 36: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ JQUERYUI ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ.	76	
ΕΙΚΟΝΑ 37: ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ THEME ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ ΤΟΥ THEME ROLLER.	77	
ΕΙΚΟΝΑ 38: DOCUMENT OBJECT MODEL ΠΙΝΑΚΑ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ.	78	
ΕΙΚΟΝΑ 39: ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΒΕΛΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΟΡΤΩΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ.	79	
ΕΙΚΟΝΑ 40: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ LAYERS ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ Η ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥΣ.	85	
ΕΙΚΟΝΑ 41: ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ACCORDION.	86	
ΕΙΚΟΝΑ 42: JQUERY UI DIALOG ΜΕ ΜΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ.	87	
ΕΙΚΟΝΑ 43: ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ	87	

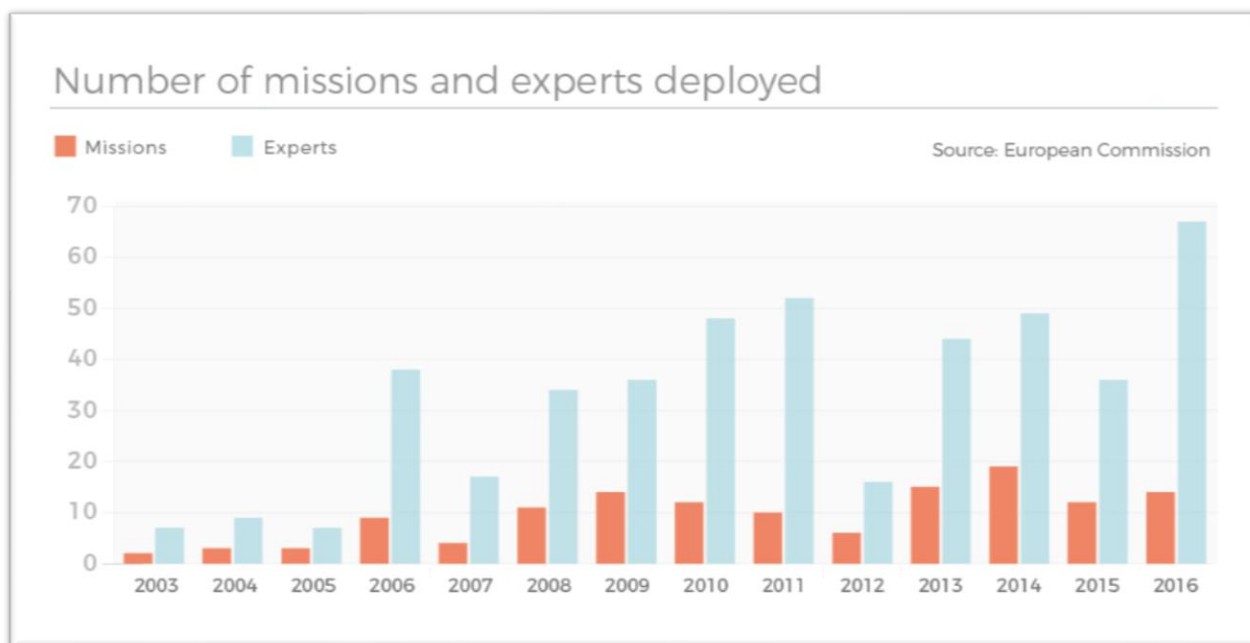
ΕΙΚΟΝΑ 44: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΑΡΧΕΙΟΥ INDEX.PHP.	89
ΕΙΚΟΝΑ 45: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ DATA.PHP ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ.	93
ΕΙΚΟΝΑ 46: ΣΕΛΙΔΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΛΟΓΟΥΣ DEBUGGING.....	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σημερινή εποχή, οι ανάγκες για ενημέρωση και προστασία των πολιτών από φυσικές ή και ανθρώπινες καταστροφές αυξάνονται διαρκώς. Τέτοιου είδους συμβάντα συνήθως οδηγούν σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και ο εκάστοτε κρατικός μηχανισμός πρέπει να είναι σε θέση να αντιδράσει άμεσα. Στην Ευρώπη, για την προστασία του πληθυσμού από φαινόμενα όπως τα προαναφερθέντα, ενεργοποιούνται πόροι και συστήματα των κρατών, για το συντονισμό των οποίων είναι υπεύθυνη η Πολιτική Προστασία [1]. Όταν το μέγεθος μιας καταστροφής είναι τόσο μεγάλο που δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί από τον κρατικό μηχανισμό, τότε ενεργοποιείται η πολιτική προστασία της Ευρωπαϊκής Ένωσης με συμμετοχή από όλα τα μέλη της αλλά και κάποια εκτός ΕΕ. Η συγκεκριμένη υπηρεσία ξεκίνησε τη λειτουργία της το 2001 και τα τελευταία χρόνια ο μηχανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορεί να ενεργοποιηθεί για οποιαδήποτε χώρα στον κόσμο και συνήθως περιλαμβάνει βοήθεια σε είδος, αποστολή ειδικών ομάδων επέμβασης, εμπειρογνομόνων και εξοπλισμού.



ΕΙΚΟΝΑ 1: ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΩΝ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 2003-2016 [2].

Η Πολιτική Προστασία της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει βασιστεί σε κάποιες πολύ σημαντικές αρχές τις οποίες ακολουθούν όλα τα κράτη μέλη [1]. Όλα τα κράτη μέλη είναι υπεύθυνα για την προστασία και την ασφάλεια των πολιτών και των επισκεπτών τους. Επίσης, όλα τα μέλη της Ένωσης είναι διαθέσιμα οποιαδήποτε στιγμή να παράσχουν βοήθεια σε άλλο μέλος που πλήττεται από κάποιου είδους καταστροφή. Επιπλέον, το κάθε μέλος της Ένωσης είναι υποχρεωμένο να έχει καθορισμένο ελάχιστο επίπεδο υποστήριξης σε προσωπικό αλλά και σε εξοπλισμό σε περίπτωση συμβάντος καθώς επίσης να προβαίνει σε τακτά χρονικά διαστήματα σε συνεργασίες με γειτονικές χώρες με σκοπό τη βέλτιστη εκπαίδευση του προσωπικού τους αλλά και την ανταλλαγή εμπειρογνομώνων.

Αξίζει να αναφερθεί, ότι ο όρος «Πολιτική Προστασία» για κάποιες χώρες του κόσμου περιλαμβάνει και τη διάσωση άμαχου πληθυσμού από επίθεση εχθρικών στρατευμάτων, το οποίο είναι κατάλοιπο του Ψυχρού Πολέμου [1]. Επίσης σε κάποιες χώρες του κόσμου η Πολιτική Προστασία βρίσκεται αποκλειστικά υπό τη διαχείριση εθελοντικών οργανώσεων, υπό την επίβλεψη βέβαια της κυβέρνησης [1].

Εν κατακλείδι, η Πολιτική Προστασία των επιμέρους κρατών αλλά και της ΕΕ ως σύνολο, έχει δημιουργηθεί με σκοπό την πρόληψη καταστροφών μέσω της αύξησης της ευαισθητοποίησης των πολιτών, της οργάνωσης, της ανταλλαγής εμπειρογνομώνων, της εφαρμογής ασκήσεων προσομοίωσης και της εισαγωγής νέων τεχνολογιών άμεσης πληροφόρησης [2] και της αντιμετώπισης τόσο κατά την εξέλιξη τους όσο και μετά το πέρας τους.

ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Οι επεμβάσεις που κάνει η Πολιτική Προστασία αφορούν 2 κατηγορίες, τις φυσικές και τις ανθρωπίνες καταστροφές. Επίσης τα τελευταία χρόνια έχουν προστεθεί η προσφυγικές ροές και οι ανθρωπιστικές κρίσεις όπου συμμετέχει η πολιτική προστασία. Μια φυσική καταστροφή είναι ένα γεγονός που δεν έχει συγκεκριμένο χρόνο που θα εξελιχθεί και ως εκ τούτου είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθεί. Εκτός από τις άμεσες επιδράσεις που μπορεί να έχει μια τέτοιου είδους καταστροφή, υπάρχουν και έμμεσες που μπορεί να καταστούν εξαιρετικά επιβλαβείς για το περιβάλλον, όπως οι καθιζήσεις του εδάφους μετά από μεγάλες πυρκαγιές και έντονες βροχοπτώσεις. Σε ότι αφορά τις φυσικές καταστροφές, αυτές κατηγοριοποιούνται ως εξής [1]:

- Δασικές πυρκαγιές όπου η έκταση του φαινομένου δεν είναι εύκολα αντιμετωπίσιμη.
- Σεισμοί όπου το μέγεθος τους μπορεί να προκαλέσει πολύ μεγάλες καταστροφές αλλά και ό,τι μπορεί να ακολουθήσει ένα τέτοιο φαινόμενο.

- Μεγάλα πλημμυρικά φαινόμενα είτε από έντονες τοπικές βροχοπτώσεις είτε από υπερχειλίσσεις ποταμών.
- Μεγάλες κατολισθήσεις, καθιζήσεις και χιονοστιβάδες όπου πολλές φορές είναι συνέπειες ενός μεγάλου σεισμού ή μιας μεγάλης πλημμύρας.
- Εκρήξεις ηφαιστειών που πολλές φορές ακολουθείται και από πυρκαγιές

Αναφορικά με τις ανθρώπινες ή τεχνολογικές καταστροφές αυτές είναι συνέπεια τις τεχνολογικής εξέλιξης όπου μπορεί να έχουν σημαντική συμβολή στην βελτίωση του επιπέδου διαβίωσης των ανθρώπων αλλά έχουν δημιουργήσει και μεγάλα προβλήματα με επιπτώσεις τόσο σε ανθρώπινες ζωές όσο και στο περιβάλλον. Με τη μετάβαση στη βιομηχανική επανάσταση τον 19^ο αιώνα και ως τις μέρες μας υπήρξε μεγάλη αύξηση σε τέτοιου είδους συμβάντα με πολύ συνηθισμένη αιτία τον ανθρώπινο παράγοντα. Για το διαχωρισμό τους και την καλύτερη αντιμετώπιση τους, έχουν κατηγοριοποιηθεί ως εξής [1]:

- Χημικές όπου σχετίζονται κυρίως με επιθέσεις με χημικά αέρια.
- Βιολογικές όπου σχετίζονται με επιθέσεις με θανατηφόρους ιούς.
- Ραδιολογικές όπου σχετίζονται με ατυχήματα ή επιθέσεις με ραδιενεργά υλικά.
- Πυρηνικές όπου είναι κυρίως συνυφασμένες με την περίοδο του ψυχρού πολέμου μεταξύ ΗΠΑ και ΕΣΣΔ, αλλά που φόβοι εξακολουθούν να υπάρχουν ακόμα και σήμερα είτε από διάφορα κράτη, είτε από τρομοκρατικές ομάδες.

Τέλος τα τελευταία χρόνια η πολιτική προστασία αναλαμβάνει δράση και σε μεγάλες προσφυγικές ροές που συνήθως προκαλούνται από πολέμους αλλά και από φαινόμενα έντονης ξηρασίας, λοιμών ή άλλων επιδημιών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι της Ελλάδας με τους πρόσφυγες από τη Συρία λόγω του εμφύλιου πολέμου αλλά και της Ιταλίας και Ισπανίας με τους πρόσφυγες από τη Λιβύη και άλλες βορειοαφρικανικές χώρες κυρίως λόγω εμφυλιοπολεμικών συγκρούσεων ή πολιτικής αστάθειας.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Για την καλύτερη δράση της Πολιτικής Προστασίας, έχουν αναπτυχθεί αρκετά συστήματα ώστε να υπάρχει καλύτερη πρόληψη, καλύτερος συντονισμός δράσεων και καλύτερη αντιμετώπιση των συνεπειών των έντονων φαινομένων. Η ανάπτυξη αυτών των εργαλείων γίνεται είτε από την ΕΕ, είτε από κρατικούς φορείς, πανεπιστήμια, ιδιώτες, αλλά και από διακρατικές συνεργασίες. Ως παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ γειτονικών κρατών, είναι το πρόγραμμα FIRE 4 που αργότερα με τη συμμετοχή της Ελλάδας μετονομάστηκε σε FIRE 5 [3]. Το πρόγραμμα

αυτό αφορά την αντιμετώπιση πυρκαγιών αλλά και άλλων φυσικών καταστροφών καθώς επίσης και το συντονισμό των κρατών που συμμετέχουν στην αντιμετώπιση του φαινομένου. Λόγω εμπειρίας από καταστροφές του παρελθόντος, οι υπηρεσίες Πολιτικής Προστασίας της Ιταλίας, της Ισπανίας, της Πορτογαλίας, της Γαλλίας και εκ των υστέρων και της Ελλάδας αποφάσισαν να συνεργαστούν με σκοπό την καλύτερη διαχείριση των κινδύνων από τις πυρκαγιές.

Τα συστήματα που αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, έχουν σχέση κυρίως με την πρόβλεψη και επίβλεψη πυρκαγιών και λιγότερο με άλλου είδους καταστροφές, αφού λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν το καλοκαίρι σε συνδυασμό με την έλλειψη βροχοπτώσεων και την πυκνή βλάστηση, συμβαίνουν αρκετά συχνά και δυστυχώς κάποιες φορές έχουν προκαλέσει και απώλειες ανθρώπινων ζωών. Το πιο πρόσφατο αλλά και πιο γνωστό εργαλείο πρόβλεψης πυρκαγιών, είναι το WRF-SFIRE [4] που όμως βρίσκεται σε πιλοτική λειτουργία και θα τεθεί σε επιχειρησιακή λειτουργία από το 2019 [5]. Η ύπαρξη του δημοσιοποιήθηκε λόγω των καταστροφικών πυρκαγιών στην Αττική που κόστισαν δεκάδες ζωές. Δημιουργήθηκε από την συνεργασία των χωρών Κύπρου, Βουλγαρίας και Ελλάδας και μπορεί να προβλέψει την εξάπλωση μιας μεγάλης πυρκαγιάς σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (οι χάρτες ανανεώνονται ανά 15 λεπτά). Για την ανάπτυξή του στην Ελλάδα συνεργάστηκαν το Εθνικό Αστεροσκοπείο με το Τμήμα Φυσικής του ΕΚΠΑ συνδυάζοντας ένα σύγχρονο μετεωρολογικό μοντέλο (Weather Research and Forecast Model – WRF) μαζί με ένα μοντέλο προσομοίωσης ανάπτυξης της φωτιάς (Simulation of FIRE) [4]. Παράλληλα υπάρχουν και προγράμματα που προβλέπουν πιθανές καθιζήσεις σε περιοχές που έχουν συμβεί μεγάλες φωτιές. Συνήθως, μετά τις πρώτες βροχές, οι περιοχές που υπέστησαν μεγάλες πυρκαγιές κινδυνεύουν από καθιζήσεις του εδάφους και κατολισθήσεις.

Για την πρόβλεψη των σεισμών ένα πολύ δημοφιλές σύστημα είναι το BAN, οι προβλέψεις του οποίου όμως δεν έγινε ποτέ αποδεκτές από τον επίσημο κρατικό μηχανισμό. Λόγω της μεγάλης δυσκολίας πρόβλεψης ενός τέτοιου γεωλογικού φαινομένου αλλά και του μεγάλου πανικού που θα μπορούσε να προκαλέσει μια τέτοια είδηση, αυτού του τύπου τα συστήματα δε γίνονται δεκτά από την Πολιτική Προστασία.

Σε περιοχές με πολύ μεγάλη πιθανότητα κατολισθήσεων, υπάρχει εγκατεστημένο ένα δίκτυο αισθητήρων με σκοπό την προειδοποίηση από μια μεγάλη καταστροφή. Αυτού του είδους τα συστήματα συναντώνται στη Γαλλία και στην Ιταλία, ενώ παρόμοια συστήματα έχουν εγκατασταθεί και σε χώρες όπου συμβαίνουν συχνά χιονοστιβάδες όπως η Ελβετία [6].

Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια ανάπτυξης εφαρμογών για πλατφόρμες κινητών συσκευών (τηλεφώνων και tablets) σε περιβάλλον Android και iOS. Οι εφαρμογές αυτές έχουν

στόχο τόσο την επικοινωνία και το συντονισμό των πολιτών από τις αρμόδιες αρχές, όσο και στην αντίστροφη κατεύθυνση από τους πολίτες προς τα συντονιστικά κέντρα [7]. Για παράδειγμα το GDACS (Global Disaster Alert and Coordination System, Παγκόσμιο Σύστημα Ειδοποίησης και Συγχρονισμού Καταστροφών) για κινητές συσκευές είναι ένα πρόγραμμα στο οποίο συμμετέχουν η ΕΕ, το Πανεπιστήμιο του Münster και το GDACS και ο σκοπός του είναι ο συντονισμός των ενεργειών και η ανταλλαγή πληροφοριών στην πρώτη φάση αφού έχει συμβεί μια καταστροφή.

Τα προαναφερθέντα αποτελούν μόνο μερικά παραδείγματα από συστήματα που χρησιμοποιούνται από κάποιες κρατικές υπηρεσίες στην ΕΕ αλλά και σε ολόκληρο τον κόσμο. Όμως για τον καλύτερο συντονισμό και ενημέρωση όλων των κρατών της ΕΕ, το 2001 ιδρύθηκε το πρόγραμμα COPERNICUS το οποίο μέσα από τις τεράστιες δυνατότητες που έχει, μπορεί να ενημερώσει και να συντονίσει καλύτερα τα κράτη μέλη του, διαμέσου του συντονιστικού του κέντρου που βρίσκεται στις Βρυξέλλες.

ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ COPERNICUS ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Το πρόγραμμα COPERNICUS συμβάλλει στην καλύτερη πρόληψη και αντιμετώπιση φαινομένων που μπορεί να προκαλέσουν πολύ μεγάλες καταστροφές. Βασίζεται σε μετρήσεις τόσο από δορυφόρους όσο και από αισθητήρες που βρίσκονται σε διάφορα σημεία στην επιφάνεια της γης. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει αναπτυχθεί και εξελιχθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση σε συνεργασία και με άλλους φορείς όπως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Διαστήματος (ESA), ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Αξιοποίηση και Εκμετάλλευση των Μετεωρολογικών Δορυφόρων (EUMETSAT), το Ευρωπαϊκό Κέντρο Καιρικών Προγνώσεων καθώς και Πανεπιστήμια των χωρών μελών της ΕΕ [8]. Είναι φτιαγμένο για να παρέχει βοήθεια σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ για πιθανές απειλές που μπορεί να οφείλονται στην κλιματική αλλαγή, σε καταστροφές φυσικές και ανθρώπινες, μολύνσεις σε θαλάσσιες περιοχές και πολλά άλλα. Τα αποτελέσματα της χρήσης του COPERNICUS βελτιώνουν την ποιότητα ζωής όλων των πολιτών της ΕΕ ενώ σημαντική είναι και η συμβολή του στην παρακολούθηση της κλιματικής αλλαγής.

Βασικό στοιχείο της λειτουργίας του COPERNICUS είναι η ελεύθερη διάθεση των δεδομένων του για ανάγνωση ή και επιπλέον επεξεργασία προς όλους, είτε ατομικά είτε συλλογικά (Πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα) ενώ με τη λειτουργία των δικών του δορυφόρων βελτιώνει διαρκώς το επιστημονικό επίπεδο σε σύγκριση με άλλες ανταγωνιστικές χώρες, (Αμερική,

Ρωσία, Κίνα κλπ.). Επιπλέον τα δεδομένα του προγράμματος οδηγούν στη διαρκή ανάπτυξη νέων και πρωτοπόρων εφαρμογών και υπηρεσιών οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν σε πάρα πολλά πράγματα.

Το πρόγραμμα COPERNICUS συλλέγει δεδομένα από ένα δίκτυο δικών του δορυφόρων (περίπου 15) που τέθηκαν σε τροχιά από την ΕΕ, αλλά και από ευρωπαϊκούς δορυφόρους που προϋπήρχαν και εξυπηρετούσαν άλλους σκοπούς, κυρίως εμπορικούς. Πέραν των δορυφόρων, το COPERNICUS έχει και ένα μεγάλο αριθμό αισθητήρων και επίγειων μετρητικών συστημάτων που βρίσκονται κυρίως σε σεισμογενείς περιοχές, σε παραποτάμιες πόλεις, στη θάλασσα και στον αέρα (μετεωρολογικά μπαλόνια). Τα δεδομένα των αισθητήρων χρησιμοποιούνται τόσο αυτούσια, όσο και σε συνδυασμό με των δορυφόρων για βέλτιστες μετρήσεις αλλά και για έλεγχο των τιμών που εξάγονται από τους δορυφόρους. Με την επεξεργασία όλων αυτών των τιμών και σε συνδυασμό με άλλες πηγές, γίνεται σύγκριση με στοιχεία προηγούμενων χρόνων ώστε να εκτιμηθούν πιθανές αλλαγές, για παράδειγμα στη στάθμη της θάλασσας ή στην ατμοσφαιρική μόλυνση, και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες ώστε να αποφευχθούν πιθανές μελλοντικές καταστροφές.

Οι δορυφόροι του προγράμματος COPERNICUS ονομάζονται SENTINEL και χωρίζονται σε 6 ομάδες με διαφορετικά στοιχεία η καθεμία [9]. Η πρώτη ομάδα έχει τροχιά γύρω από τους πόλους, και παράγει 24 ώρες το 24ωρο στοιχεία απεικόνισης μετεωρολογικού ραντάρ ανεξάρτητα από τον καιρό που επικρατεί. Η δεύτερη ομάδα παράγει δεδομένα απεικόνισης πολύ υψηλής ανάλυσης για το έδαφος, όπως δάση, ποτάμια και παραθαλάσσιες περιοχές. Η τρίτη ομάδα δορυφόρων παράγει δεδομένα που χρησιμοποιούνται κυρίως για την μέτρηση της στάθμης της θάλασσας και τη θερμοκρασία του εδάφους. Η τέταρτη ομάδα χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας και οι μετρήσεις είναι τόσο συχνές ώστε να παρακολουθούνται ακόμα και τα αεροπλάνα καθώς πετάνε ή και τα καράβια όπως ταξιδεύουν. Η πέμπτη ομάδα δορυφόρων θα τεθεί σε τροχιά σύντομα με αποστολή τις ατμοσφαιρικές μετρήσεις όπως μέτρηση του επιπέδου του όζοντος, των σωματιδίων άνθρακα και πολλά άλλα που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η έκτη και τελευταία ομάδα μετράει επίσης την ατμοσφαιρική ρύπανση, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και την ακτινοβολία UV. Στα επόμενα χρόνια θα τεθεί σε τροχιά μια νέα ομάδα δορυφόρων για μετρήσεις της ατμόσφαιρας αλλά και των ωκεανών.

Τα δεδομένα που εξάγονται από το COPERNICUS κατατάσσονται σε 6 βασικές κατηγορίες [8]:

1. Έλεγχος ατμόσφαιρας όπου υπάρχει διαρκής παρακολούθηση των ατμοσφαιρικών ρύπων, της σύστασης του αέρα σε μεγάλες ευρωπαϊκές πόλεις αλλά και στην ύπαιθρο. Επίσης σε συνδυασμό με άλλα μοντέλα πρόβλεψης, υπολογίζεται πόσο θα έχει

- διαφοροποιηθεί η ατμόσφαιρα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ώστε να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.
2. Έλεγχος θαλάσσιου περιβάλλοντος, όπου καταγράφονται δεδομένα όπως η στάθμη των ωκεανών, το ύψος των κυματισμών, τα θαλάσσια ρεύματα, το πλαγκτόν και η θερμοκρασία των υδάτων.
 3. Έλεγχος του εδάφους όπου ο καθένας μπορεί να δει στοιχεία σχετικά με τη χρήση γης, την κάλυψη από δάση, την υψομετρική απεικόνιση, περιοχές προστατευμένου φυσικού κάλλους (NATURA) και πολλά ακόμα.
 4. Έλεγχος κλιματικών αλλαγών όπου παρακολουθούνται η ποσότητα και ποιότητα των υδάτων, ενεργειακά θέματα όπως τα αποθέματα λιγνίτη και η κατασκευή ενεργειακών πάρκων (αιολικών και φωτοβολταϊκών), γεωργικές καλλιέργειες και έλεγχος κλιματικών αλλαγών σε μεγάλες πόλεις. Πολλές από αυτές τις μετρήσεις δεν είναι ακόμα διαθέσιμες καθώς δεν έχουν τεθεί όλοι οι δορυφόροι σε τροχιά.
 5. Διαχείριση κρίσεων όπου αφορά κυρίως φυσικά φαινόμενα όπως σεισμοί, πλημμύρες, φωτιές, εκρήξεις ηφαιστείων αλλά και ανθρωπιστικές κρίσεις. Η συγκεκριμένη υπηρεσία ελέγχεται μόνο από διαπιστευμένους χρήστες αλλά όλοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε χάρτες και φωτογραφίες.
 6. Ασφάλεια, όπου τα δεδομένα είναι διαθέσιμα μόνο για πολύ συγκεκριμένους φορείς και πραγματοποιείται διαρκής έλεγχος των συνόρων μεταξύ κρατών αλλά και της ΕΕ στο σύνολο, θαλάσσιος έλεγχος αλλά και υποστήριξη αποστολών εκτός ΕΕ με σκοπό την εξασφάλιση της ειρήνης μεταξύ των λαών.

Με τη χρήση των τιμών που εξάγονται από το COPERNICUS μπορούμε να έχουμε μια καλύτερη εικόνα από το τι συμβαίνει στον πλανήτη μας και ειδικότερα στην ΕΕ. Μέσω αυτού του συστήματος, υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου μεγάλων αγροτικών περιοχών για θέματα έλλειψης νερού, πιθανές ασθένειες που μπορούν να προσβάλλουν τις σοδειές, την ποιότητα της σοδειάς αλλά και τη διασφάλιση της ποιότητάς της καθώς επίσης και θέματα αποψίλωσης μεγάλων δασικών περιοχών. Μπορούν να παρακολουθούνται κλιματικές αλλαγές, όπως η αύξηση της θερμοκρασίας, το λιώσιμο των πάγων στους πόλους, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η αύξηση της θερμοκρασίας των θαλασσών κλπ. Μέσω του συντονιστικού κέντρου για θέματα έκτακτης ανάγκης, υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν συντονισμένες ενέργειες για επιχειρήσεις διάσωσης ανθρώπινου πληθυσμού, παροχή ειδών πρώτης ανάγκης και κάθε άλλου είδους ανάλογη βοήθεια. Υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της απόδοσης μεγάλων εγκαταστάσεων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η παρακολούθηση της ροής ποταμιών με σκοπό τη δημιουργία νέων φραγμάτων. Μέσω των αισθητήρων μπορεί να γίνει παρακολούθηση στην ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε, στη θαλάσσια μόλυνση από πλοία,

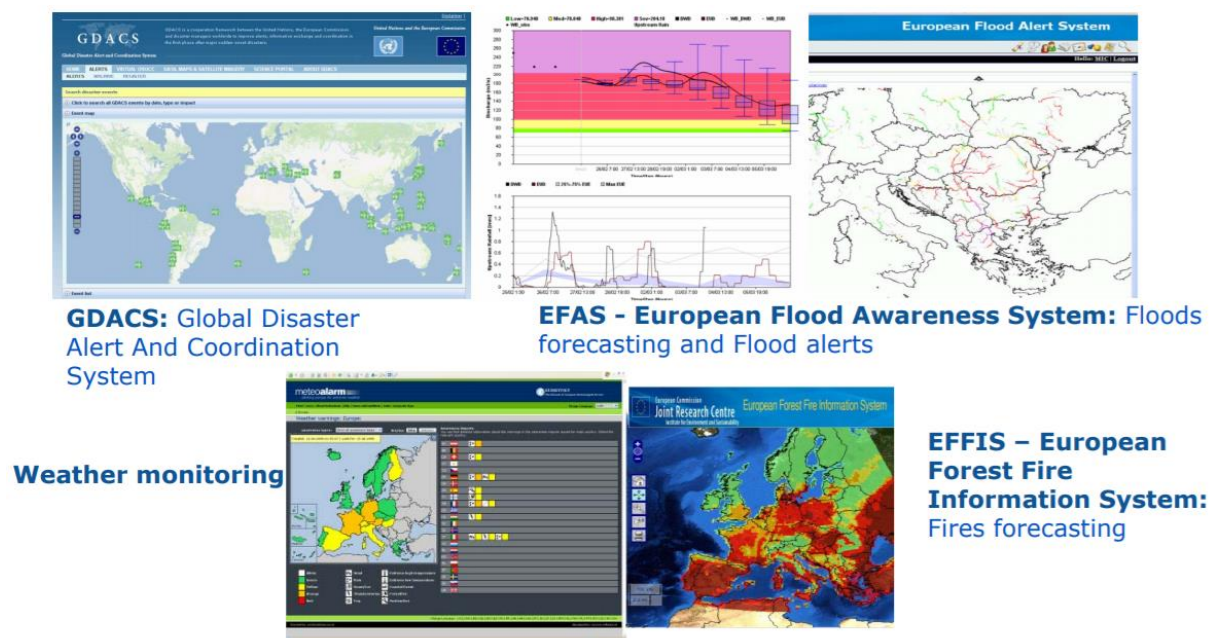
σε ρήγματα σε σεισμικές περιοχές ή και στον έλεγχο της θαλάσσιας και εναέριας κυκλοφορίας όταν υπάρχει κίνδυνος. Μπορεί επίσης να γίνει σε πραγματικό χρόνο παρακολούθηση μεγάλων διαδηλώσεων για προβλήματα ασφαλείας που μπορεί να προκύψουν αλλά και τα σύνορα κρατών όπου μπορεί να υπάρξει εισβολή. Σε ένα εντελώς διαφορετικό τομέα από τους προαναφερθέντες, το COPERNICUS μπορεί να δώσει αρκετές πληροφορίες ακόμα και σε πολεοδόμους με σκοπό το βέλτιστο σχεδιασμό για την επέκταση ή τη δημιουργία νέων πόλεων ή και σε όσους ασχολούνται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ώστε να γίνει η επιλογή των πιο σωστών σημείων και η απόδοση τους να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη.

ΒΑΣΙΚΑ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ COPERNICUS

Η βασική χρήση του προγράμματος COPERNICUS γίνεται από την Πολιτική Προστασία, μέσω του συστήματος Emergency Management System (EMS), και είναι η άμεση απόκριση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης καθώς και η σωστή διαχείριση πληθυσμών και ειδών πρώτης ανάγκης σε τέτοιες περιπτώσεις. Οι φυσικές καταστροφές συμβαίνουν συχνά τα τελευταία χρόνια ενώ όλο και συχνότερα συμβαίνουν και ανθρώπινες οπότε η χρήση του παραπάνω συστήματος γίνεται όλο και πιο αναγκαία. Μέσω αυτού, η ένωση των κρατών που συμμετέχουν στην υλοποίησή του γίνεται πιο σημαντική και πιο αναγκαία, και το αποτέλεσμα της χρήσης του είναι η θέση της Ευρώπης στον παγκόσμιο χάρτη να ισχυροποιείται και να ενισχύεται η Ευρωπαϊκή ανταγωνιστικότητα.

Το COPERNICUS-EMS χωρίζεται σε 3 υπηρεσίες που συνεισφέρουν στην Πολιτική Προστασία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτές είναι το σύστημα χαρτογράφησης (EMS mapping), το σύστημα ελέγχου πυρκαγιών (European Forest Fire Information System και τέλος το σύστημα έγκαιρης πρόβλεψης και προειδοποίησης πλημμυρών (European Flood Awareness System) [8].

Το σύστημα EMS-mapping παρέχει πληροφορίες, σε όλους τους αρμόδιους φορείς, σχετικά με τη μορφολογία του εδάφους, σε ψηφιακούς χάρτες και δεδομένων geolocation τα οποία προέρχονται από τους αντίστοιχους Sentinel δορυφόρους και από πηγές και αισθητήρες που βρίσκονται στο έδαφος. Έχει δυνατότητα να διαθέτει δεδομένα για όλο τον πλανήτη ώστε να παρέχεται κατάλληλη χαρτογράφηση σε περιοχές που έχουν πληγεί από πυρκαγιές, σεισμούς, τσουνάμι, πλημμύρες αλλά και περιοχές που αντιμετωπίζουν κάποια σοβαρή ανθρωπιστική κρίση. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε αυτούσια είτε κατόπιν επεξεργασίας από άλλα προγράμματα ώστε να ληφθούν οι κατάλληλες αποφάσεις από τις υπηρεσίες που είναι επιφορτισμένες με τη διαχείριση κρίσεων.



ΕΙΚΟΝΑ 2: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ [10].

Το σύστημα πληροφόρησης πυρκαγιών (European Forest Fire Information Service, EFFIS) είναι υπεύθυνο για την ενημέρωση των αρμόδιων κρατικών υπηρεσιών σχετικά με τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιών και μπορεί να παρέχει σχεδόν σε πραγματικό χρόνο χάρτες αλλά και ιστορικό από περιοχές που έχουν πληγεί από φωτιές κατά το παρελθόν [11]. Το EFFIS έχει τη δυνατότητα να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την πρόβλεψη πυρκαγιών, τον εντοπισμό πυρκαγιών, την εκτίμηση του μεγέθους της πυρκαγιάς και το πόσο μπορεί να εξαπλωθεί καθώς και την έκταση της καμένης γης ανάλογα με τη χρήση της και τέλος την εφαρμογή Fire News.

Όσον αφορά την πρόβλεψη πυρκαγιών, αυτή επιτυγχάνεται με τη χρήση χαρτών και μοντέλων προσομοίωσης και οι 6 κατηγορίες πρόβλεψης χαρακτηρίζονται ως εξής: πολύ χαμηλή, χαμηλή, μέτρια, υψηλή, πολύ υψηλή και ακραία. Αυτές οι κατηγορίες είναι κοινές για όλα τα κράτη που συμμετέχουν στο COPENICUS. Η πληροφορία όμως που παρέχεται από το EFFIS θα πρέπει να ελέγχεται από τις αρμόδιες εθνικές αρχές πριν προβούν στις απαραίτητες κινήσεις. Λόγω της μεγάλης διαφοράς κλίματος που υπάρχει μεταξύ βορειοευρωπαϊκών και μεσογειακών χωρών και επειδή το μοντέλο πρόβλεψης πυρκαγιών είναι ίδιο για όλες τις χώρες, είναι απαραίτητο να ελεγχθούν και να κριθούν καταλλήλως από τις υπηρεσίες του κράτους που είναι σε εξέλιξη κάποια πυρκαγιά.

Στον εντοπισμό ενεργών πυρκαγιών, το EFFIS χρησιμοποιεί τη μέθοδο ελέγχου υψηλών διαφορών θερμοκρασιών [11]. Λαμβάνονται δορυφορικές φωτογραφίες ανά 4 ώρες και μετά

μέσω αλγόριθμων εντοπίζει τα σημεία όπου έχουν εμφανιστεί φωτιές. Στους δορυφόρους υπάρχουν εγκατεστημένοι αισθητήρες όπου εντοπίζουν θερμοκρασιακές διαφορές όμως η ακρίβειά τους δεν είναι πάντοτε πολύ καλή. Επίσης δεν σημαίνει ότι οποιαδήποτε θερμοκρασιακή αλλαγή είναι απαραίτητα πυρκαγιά καθώς μπορεί να οφείλεται και σε βιομηχανικές υψικάμινους, ή καύση χορτολιβαδικών εκτάσεων προερχόμενη από αγρότες.

Στην αποτίμηση του πόσο καταστροφική μπορεί να είναι μια φωτιά, το EFFIS δίνει μέσω υπολογισμού τη συνολική εικόνα της περιοχής που έχει πιάσει φωτιά και μπορεί να καταστραφεί. Οι εικόνες αυτές προέρχονται από υπολογιστικά μοντέλα και συνήθως είναι προσεγγιστικά και δεν έχουν τόσο ακριβή αποτύπωση όσο η πραγματική αποτύπωση μετά την εκδήλωση του φαινομένου. Για γρήγορη εκτίμηση των πυρκαγιών, συλλέγονται επίσης δεδομένα μέσω RSS feeds, με χρήση συγκεκριμένων λέξεων, από ιστοσελίδες πανευρωπαϊκές που σχετίζονται με αυτό το θέμα.

Το σύστημα προειδοποίησης και πληροφόρησης πλημμυρών, European Flood Awareness System (EFAS), έχει δημιουργηθεί ώστε να δίνει έγκαιρη πληροφόρηση για πιθανές περιοχές που μπορεί να υποστούν σοβαρές καταστροφές από πλημμύρες [12]. Η πληροφορία αυτή είναι διαθέσιμη μόνο στις αρμόδιες κρατικές δομές όπως η ΕΜΥ και από εκεί λαμβάνονται οι αποφάσεις για περαιτέρω ενέργειες εφόσον κριθεί ότι χρειάζονται. Λόγω του ότι το EFAS βασίζεται σε προγράμματα προσομοίωσης, οι πληροφορίες που παρέχει δεν είναι απολύτως έγκυρες και δεν θα πρέπει να τίθενται σε κατάσταση συναγερμού οι κρατικές δομές αλλά μόνο ως συμβουλευτικές.

Τα τελευταία χρόνια μέσω του COPERNICUS Emergency Management Service έχει προστεθεί και η υπηρεσία παρακολούθησης ξηρασίας (EDO – European Drought Observatory) [13]. Λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου αλλά και των καιρικών συνθηκών, οι περιοχές που παρουσιάζουν ξηρασία σε ολόκληρο τον πλανήτη ολοένα και αυξάνονται. Το φαινόμενο της ξηρασίας μπορεί να προέλθει είτε από μεγάλο διάστημα απουσίας βροχοπτώσεων είτε από ανθρώπινες παρεμβάσεις, όπως καταστροφή του υδροφόρου ορίζοντα λόγω αγροτικών καλλιεργειών ή από απότομη αύξηση του τουρισμού σε μια περιοχή οπότε τα αποθέματα νερού ελαττώνονται. Η ανάλυση του ιδιαίτερου αυτού φαινομένου βασίζεται σε συγκεκριμένους στατιστικούς δείκτες και ως εκ τούτου είναι ένα πιθανοτικό μέτρο της σημαντικότητάς του.

Ακολουθώντας τη διεύθυνση <https://cophub.copernicus.eu/> μπορεί ο καθένας να ανακτήσει δεδομένα από την υπηρεσία COPERNICUS ή μπορεί να προβεί σε μια απλή προεπισκόπηση. Οι δορυφορικοί χάρτες και τα υπόλοιπα δεδομένα που προέρχονται από αυτό διακρίνονται σε πληροφορίες που αφορούν την κατάλληλη προετοιμασία πριν την εκδήλωση τέτοιων φαινομένων (Risk and Recovery Mapping) και σε πληροφορίες που αφορούν την αντιμετώπιση του φαινομένου αφού αυτό έχει συμβεί (EMS-Rapid Mapping). Κατά τη φάση πρόληψης, ο κάθε χρήστης, μπορεί να αιτηθεί να του αποσταλούν χάρτες κάποιας συγκεκριμένης περιοχής που θέλει να μελετήσει και με συγκεκριμένες παραμέτρους που ο ίδιος θεωρεί σημαντικές της περιοχής. Οι χάρτες που αποστέλλονται, εντός χρονικής διάρκειας ενός μήνα, περιέχουν τα βασικά γεωγραφικά στοιχεία της περιοχής, τις παραμέτρους κινδύνου της περιοχής και τι μπορεί να πληγεί (άνθρωποι ή υποδομές) περισσότερο σε πιθανή εκδήλωση του φαινομένου και τέλος χάρτες που μετά από επεξεργασία με ειδικά λογισμικά μπορούν να υπολογίσουν με πολύ μεγάλη ακρίβεια την έκταση της καταστροφής καθώς και την κατάσταση της περιοχής.

Όπως γίνεται αντιληπτό, η σωστή χρήση του συστήματος χωρίζεται σε ενέργειες που πρέπει να γίνουν πριν την εκδήλωση ενός ατυχήματος και σε ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν ύστερα. Κατά τη φάση της πρόληψης, η υπηρεσία του COPERNICUS παρέχει εργαλεία για την αποφυγή κινδύνων σε περιοχές πιθανού ρίσκου μέσω δορυφορικών χαρτών αλλά και από συνδυασμό και επεξεργασία διάφορων δεδομένων. Στη φάση αντιμετώπισης των φαινομένων, εφαρμόζονται σχέδια διάσωσης και εκκένωσης περιοχών τα οποία είναι γνωστά στους εμπλεκόμενους φορείς και οι δράσεις τους συντονίζονται μέσω επίσης του προγράμματος COPERNICUS. Επίσης στη φάση αντιμετώπισης ενός φαινομένου, το COPERNICUS εφοδιάζει με χάρτες δεδομένων πραγματικού χρόνου τις ομάδες διάσωσης ώστε να δοθούν οι καλύτερες λύσεις στο συντομότερο χρονικό διάστημα.

Ως πρόσφατα παραδείγματα ενεργοποίησης του προγράμματος COPERNICUS στην Ελλάδα είναι οι πλημμύρες στη Δυτική Αττική (Μάνδρα) και οι μεγάλες πυρκαγιές στην Ανατολική Αττική (Μάτι, Ραφήνα). Κατόπιν της εκδήλωσης των καταστροφικών αυτών φαινομένων, ήρθε σε επαφή η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας με την υπηρεσία Emergency Management Service Mapping (EMSM) της Ευρωπαϊκής Ένωσης ώστε να γίνει άμεση χαρτογράφηση των περιοχών με σκοπό την εύρεση του λόγου δημιουργίας και εξέλιξης αυτών των φαινομένων (πχ. Άναρχη δόμηση, μπάζωμα ρεμάτων) [14], [15]. Οι δορυφορικοί χάρτες που παράχθηκαν από το COPERNICUS βοήθησαν τους τοπικούς φορείς σε συνεργασία με την κυβέρνηση ώστε να γίνει σωστή αποτύπωση και καταγραφή των ζημιών, πρόληψη παρόμοιων

φαινομένων αλλά και αποφυγή κινδύνων που μπορεί να επακολουθήσουν τέτοιων καταστροφών, όπως η διάβρωση του εδάφους και οι κατολισθήσεις.

Αντίστοιχα παραδείγματα ενεργοποίησης του μηχανισμού Πολιτικής Προστασίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχουν και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες όπως οι παραδουνάβιες χώρες με τις μεγάλες πλημμύρες που συνέβησαν το 2014, οι Σκανδιναβικές όπου συμβαίνουν αρκετά συχνά πολύ μεγάλες πυρκαγιές, η Ισπανία με τις φωτιές του 2017 ενώ μέσω του προγράμματος COPERNICUS οι Ιταλικές αρχές μπόρεσαν να συλλέξουν πολύτιμα δεδομένα ώστε να γίνει σωστή ανέλκυση του πλοίου Costa Concordia και να μην υπάρξουν διαρροές πετρελαίου.

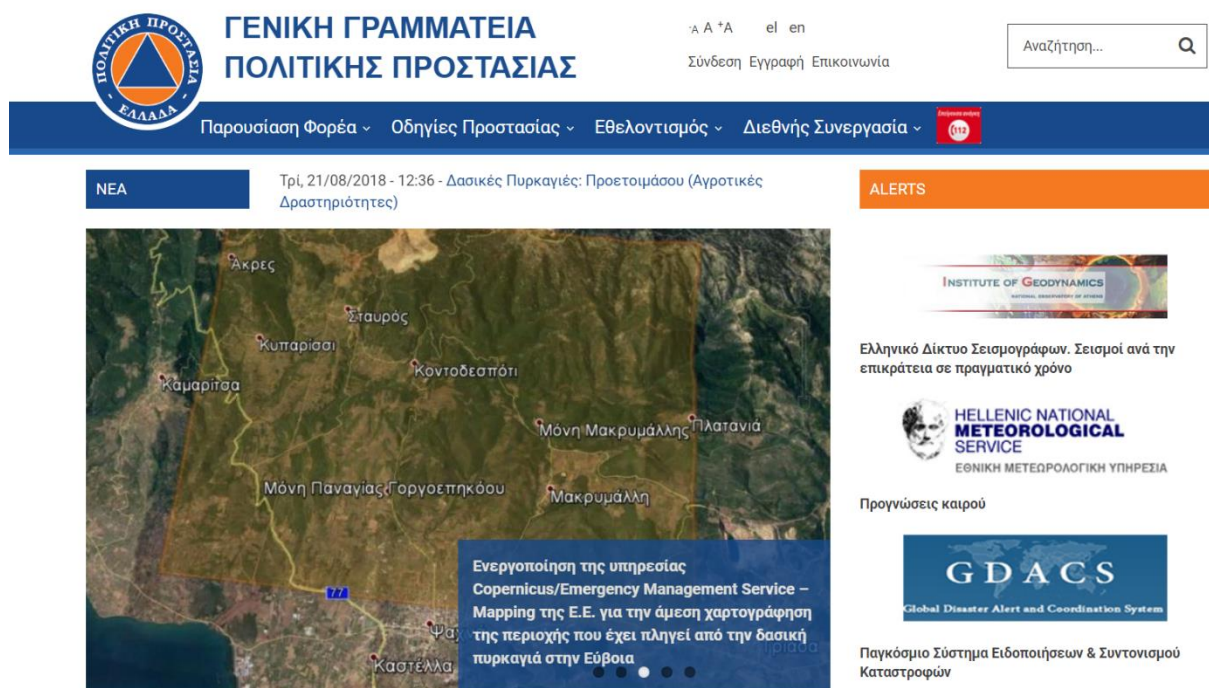
Ως αποτίμηση της έως τώρα λειτουργίας του COPERNICUS, κρίνεται ως επιτυχημένο καθώς έχει συντελέσει στην αποτελεσματική αντιμετώπιση φυσικών και ανθρώπινων καταστροφών αλλά και στο συντονισμό του ανθρώπινου δυναμικού που συμμετέχει σε αυτές, ενώ πέραν αυτών έχει βοηθήσει και σε τομείς όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η κλιματική αλλαγή, η διατήρηση της βιοποικιλότητας, ο σωστός πολεοδομικός σχεδιασμός και πολλοί άλλοι. Σημαντική είναι επίσης και η βοήθειά του σε ανθρωπιστικές κρίσεις, στη φύλαξη των συνόρων της ΕΕ, στη θαλάσσια πειρατεία καθώς και στην προσφυγική κρίση από χώρες όπως η Συρία και η Λιβύη. Το σημαντικότερο όμως χαρακτηριστικό του αλλά και πλεονέκτημά του είναι η ελεύθερη χρήση των δεδομένων του από όλους το οποίο και έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη πολλών εφαρμογών αλλά και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα, σε σχέση με άλλα Ευρωπαϊκά κράτη, καθυστέρησε σημαντικά στη δημιουργία της Πολιτικής Προστασίας, κυρίως θεσμικά. Η ίδρυσή της ήλθε στα μέσα της δεκαετίας του 1990 αφού είχαν προηγηθεί δύο καταστροφικοί σεισμοί, της Κοζάνης και του Αιγίου και κάλυψε το κενό που υπήρχε μεταξύ του κρατικού σχεδιασμού και του επιχειρησιακού μηχανισμού της χώρας [16]. Σε επόμενη φάση, δημιουργήθηκε η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας ως συντονιστικός φορέας, με σκοπό τον κεντρικό σχεδιασμό της πολιτικής προστασίας και την συγκρότηση ομάδων δράσης για περιπτώσεις καταστροφών. Στόχος της είναι η αξιοποίηση τόσο του ανθρώπινου δυναμικού (πυροσβεστική υπηρεσία, στρατός, εθελοντικές οργανώσεις), όσο και η επίταξη των δημόσιων και ιδιωτικών μέσων σε περίπτωση καταστροφής, η οργάνωση και λειτουργία επιχειρησιακού κέντρου με κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό και επίσης η αξιοποίηση των προγνώσεων φυσικών καταστροφών με στόχο την έγκαιρη αντιμετώπισή τους και την παροχή οδηγιών προς τους πολίτες. Ως συνέπεια των παραπάνω, το 2003 καταρτίστηκε

το σχέδιο Ξενοκράτης το οποίο αποτελεί το κεντρικό οργανωτικό σχέδιο για την αντιμετώπιση είτε μιας φυσικής, είτε ανθρώπινης καταστροφής.

Η επίσημη ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας περιλαμβάνει στην αρχική της σελίδα αρκετές πληροφορίες [16]. Το μεγαλύτερο τμήμα της καταλαμβάνουν ειδήσεις με τα πιο πρόσφατα συμβάντα καθώς και ενημερώσεις που έχουν πραγματοποιηθεί προς τα μέλη της ή άλλους φορείς. Οι σύνδεσμοι που αφορούν ενημερώσεις για καταστροφές είναι του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου σχετικά με τη σεισμική δραστηριότητα στον Ελλαδικό χώρο, της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας σχετικά με έντονα καιρικά φαινόμενα και το Παγκόσμιο Σύστημα Ειδοποιήσεων και Συντονισμού Καταστροφών (GDACS). Επίσης, έχουν συνταχθεί οδηγίες προστασίας από φυσικές και ανθρώπινες καταστροφές καθώς και κάποια γενικά σχέδια αντιμετώπισης καταστροφών. Από τη δομή της σελίδας, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η δράση της πολιτικής προστασίας στην Ελλάδα στηρίζεται εκτός των άλλων και σε ένα μεγάλο δίκτυο εθελοντικών οργανώσεων οι οποίες είναι όλες καταχωρημένες στην ιστοσελίδα της. Σκοπός τους είναι να βοηθήσουν τις κρατικές δομές σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και υποχρέωση της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας είναι η οργάνωσή τους και η προετοιμασία τους για την αντιμετώπιση μεγάλων καταστροφών.



ΕΙΚΟΝΑ 3: ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ [16].

Αυτό που απουσιάζει εντελώς από την ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας είναι η δυνατότητα πρόσβασης των περιεχομένων της από κινητές συσκευές. Πέραν της αναφοράς στον Πανευρωπαϊκό αριθμό κλήσης έκτακτης ανάγκης (112), δεν υπάρχει διαθέσιμη για το κοινό κάποια εφαρμογή σε περιβάλλον Android/iOS που να μπορεί να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για καταστροφές και να δίνονται και οι κατάλληλες οδηγίες. Επίσης, η δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας με τους πολίτες δεν είναι προς το παρόν δυνατή, κάτι που όμως συμβαίνει και στην επίσημη σελίδα της πολιτικής προστασίας της ΕΕ. Είναι ένα πεδίο που ακόμα βρίσκεται υπό διαβούλευση, αλλά στο μέλλον θα υπάρχουν περισσότερες δυνατότητες ενημέρωσης και επικοινωνίας και από την πλευρά των πολιτών προς την αντίστοιχη πολιτική προστασία λόγω της πολύ μεγάλης αμεσότητας που παρέχει.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Πολιτική Προστασία τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, είναι ένας πολύ σημαντικός τομέας που δραστηριοποιείται κυρίως σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Στο μέλλον, ο τρόπος διαχείρισης κρίσεων θα γίνεται όλο και πιο σημαντικός, δεδομένου της κλιματικής αλλαγής αλλά και των αυξανόμενων ανθρώπινων απειλών. Τα εργαλεία πρόβλεψης και αποφυγής τέτοιων καταστροφών έχουν φτάσει σε ένα πολύ υψηλό επίπεδο και διαρκώς αναπτύσσονται νέες τεχνολογίες. Το σύστημα COPERNICUS, ως το σημαντικότερο εργαλείο πρόβλεψης της ΕΕ, και οι υπόλοιποι δορυφόροι που θα τεθούν σε τροχιά, θα δώσουν ακόμα περισσότερες πληροφορίες ώστε να επισημανθούν πιθανές καταστροφές. Τόσο η ΕΕ όσο και το κάθε κράτος χωριστά, θα πρέπει να εντρυφήσουν στην εύρεση αποτελεσματικών τρόπων πρόληψης και αντιμετώπισης φυσικών και ανθρώπινων καταστροφών καθώς αυτές θα αυξάνονται και θα προκαλούν όλο και περισσότερες απώλειες σε ανθρώπινες ζωές αλλά και στο φυσικό περιβάλλον. Το σκεπτικό της μέχρι πρότινος αντιμετώπιση τους ήταν ο άμεσος και αποτελεσματικός περιορισμός του αφού είχε εξελιχθεί το φαινόμενο. Αυτό που προωθεί ως κατευθυντήρια γραμμή η ΕΕ είναι η βελτίωση της πρόληψης μιας φυσικής καταστροφής αφού θα οδηγήσει σε πολύ μικρότερες απώλειες τόσο ανθρώπινες όσο και οικονομικές. Η πορεία των ενεργειών για μια πιθανή φυσική καταστροφή είναι καταρχήν η πρόληψη και εφόσον εξελιχθεί, είναι ο σωστός συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων για την αποτελεσματική του αντιμετώπιση.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στηρίζει και συμπληρώνει τις προσπάθειες πρόληψης και ετοιμότητας των συμμετεχόντων κρατών, εστιάζοντας σε τομείς όπου η κοινή ευρωπαϊκή προσέγγιση είναι πιο

αποτελεσματική από τις ξεχωριστές εθνικές δράσεις. Αυτά περιλαμβάνουν τη βελτίωση της ποιότητας και της προσβασιμότητας στις πληροφορίες για τις καταστροφές, την ενθάρρυνση της έρευνας για την προώθηση της ανθεκτικότητας σε καταστροφές και την ενίσχυση των εργαλείων έγκαιρης προειδοποίησης. Επίσης, η ΕΕ στηρίζει και την ανάπτυξη κουλτούρας για την πρόληψη μιας καταστροφής και προωθεί λύσεις για τη διάδοσή της μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης αλλά και με νέες τεχνολογίες, όπως για παράδειγμα εφαρμογές κινητών τηλεφώνων [17]. Η αμεσότητα αυτών των μέσων τα καθιστά πολύ σημαντικά στη διάδοση της πληροφορίας όμως θα πρέπει να υπάρχει ένας κεντρικός συντονισμός ώστε η πληροφορία να ρέει ομαλά και να μην υπάρχουν πολλές επαναλήψεις της που μπορεί να οδηγήσουν σε κακό συντονισμό. Η αποτελεσματικότητα και η διαλειτουργικότητα (interoperability) είναι δύο πολύ κρίσιμοι τομείς που θα δώσουν μεγάλη ώθηση στις υπηρεσίες, μέσω κινητών πλατφορμών, της πολιτικής προστασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με το παρών κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια συνοπτικής περιγραφής των βασικότερων τεχνολογιών που βρίσκονται πίσω από τη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία. Σίγουρα, η πλήρης και ολοκληρωμένη περιγραφή τους θα ήταν πολύ καλύτερη, όμως αυτό θα απαιτούσε εκατοντάδες σελίδες λόγω του μεγέθους που έχουν. Για παράδειγμα, ο τομέας της κινητής τηλεφωνίας και η ανάπτυξή του έχει έναν τεράστιο όγκο πληροφορίας, από την έναρξη λειτουργίας της ως σήμερα και με πολύ μεγάλες προοπτικές εξέλιξης στα επόμενα χρόνια. Η τεχνολογία των ασύρματων δικτύων επίσης είναι πολύ μεγάλη σε όγκο πληροφορίας και πολυπλοκότητα. Είναι όμως και οι δύο σημαντικότερες ίσως τεχνολογίες που αναπτύχθηκαν στα τέλη της δεύτερης χιλιετίας και γνωρίζουν τεράστια εξέλιξη στην τρίτη χιλιετία που διανύουμε και κρίνεται αναγκαία μια συνοπτική αναφορά. Επίσης πάρα πολύ σημαντικά και με πολύ μεγάλη ανάπτυξη είναι και τα συστήματα εντοπισμού θέσης, με σημαντικότερο όλων το GPS. Τέλος, η κυρίαρχη θέση που έχει στην αγορά κινητών τηλεφώνων το λειτουργικό σύστημα Android ήταν η αιτία για να γίνει μια σύντομη περιγραφή του καθώς επίσης και στο πλέον δημοφιλές λειτουργικό για δημιουργία εφαρμογών στη συγκεκριμένη πλατφόρμα, το Android Studio.

ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ

Ο ρυθμός ανάπτυξης της κινητής τηλεφωνίας παγκοσμίως είναι ραγδαίος. Τα πρώτα βήματα έγιναν περίπου στα μέσα της δεκαετίας του 80 σε διάφορες χώρες (Αγγλία, Γαλλία, ΗΠΑ, Σουηδία, Νορβηγία) με διαφορετικά συστήματα για κάθε χώρα. Σε αυτά τα τηλέφωνα, πρώτης γενιάς όπως ονομάζονται, πραγματοποιούνται μόνο κλήσης φωνής, το σήμα ήταν αναλογικό, ήταν πολύ μεγάλα σε μέγεθος, η μπαταρία κρατούσε μικρό χρονικά διάστημα και το σημαντικότερο ίσως όλων είναι ότι δεν υπήρχε η δυνατότητα αυτόματης μεταγωγής από τον ένα Σ/Β στον άλλο.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 πραγματοποιήθηκε η μετάβαση στη δεύτερη γενιά δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Η κυριότερη διαφορά με της πρώτης γενιάς δίκτυα ήταν η ψηφιοποίηση του σήματος προς μετάδοση σε αντίθεση με τα αναλογικά συστήματα. Τα πρότυπα που διαμορφώθηκαν ήταν διαφορετικά για τις ασιατικές χώρες, για τις ΗΠΑ και την Ευρώπη. Αυτό που επικράτησε όλων όμως ήταν το ευρωπαϊκό σύστημα GSM όπου με τη στήριξη δύο τεχνολογικών κολοσσών, της NOKIA και της ERICSSON, εξαπλώθηκε πολύ γρήγορα σε όλη την υφήλιο αναγκάζοντας τις περισσότερες εταιρείες αργά ή γρήγορα να το ακολουθήσουν. Εκείνη την εποχή, οι υπηρεσίες που μπορούσε να υποστηρίξει ένα κινητό τηλέφωνο ήταν μόνο φωνή και σύντομα γραπτά μηνύματα (SMS). Ειδικότερα, με τα γραπτά μηνύματα η κινητή τηλεφωνία έγινε πολύ δημοφιλής. Η συγκεκριμένη εφαρμογή ήταν τόσο απλή και άμεση που γρήγορα έγινε εμφανές ότι όλος ο κόσμος ήθελε ένα τηλέφωνο κυρίως για να στέλνει γραπτά μηνύματα.

Στο τέλος της δεκαετίας του 1990 και στις αρχές του 2000 έκανε την εμφάνισή της η πρώτη σύνδεση δεδομένων από κινητή τηλεφωνία και ονομάστηκε 2.5G ή General Packet Radio Service (GPRS). Η ταχύτητες που μπορούσαν να επιτύχουν ήταν 56kbps ή 115kbps σε κάποιες περιπτώσεις. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι περισσότεροι πάροχοι εστίαζαν πάνω σε υπηρεσίες φωνής και όχι δεδομένων οπότε ταχύτητες 115kbps ήταν διαθέσιμες μόνο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Με τις συγκεκριμένες ταχύτητες αλλά και τις συσκευές που κυκλοφορούσαν, ήταν προφανές ότι οι εταιρείες κινητής τηλεφωνίας δεν μπορούσαν να προσφέρουν πάρα πολλές και περίπλοκες υπηρεσίες. Οι πιο δημοφιλής ήταν το MMS (Multimedia Messaging Service) που μπορούσε να στείλει φωτογραφία από το ένα τηλέφωνο στο άλλο. Επίσης μπορούσε κάποιος να διαβάσει ή να στείλει ένα e-mail ή να δει κάποιες αγαπημένες του σελίδες σε ειδικούς φυλλομετρητές που ήταν πολύ απλοί και δεν είχαν που όγκο σε Mbytes. Η εξέλιξη αυτού του συστήματος ήταν το 2.75G ή EDGE με ταχύτητες περίπου 300kbps που όμως δεν είχε μεγάλη εξέλιξη στην Ευρώπη γιατί χρονικά συνέπεσε με την εξέλιξη των 3^{ης} γενιάς δικτύων.

Στις αρχές του 2000 εμφανίστηκε η 3^η γενιά δικτύων και συσκευών κινητής τηλεφωνίας γνωστή και ως UMTS (Universal Mobile Telephone System). Αναπτύχθηκε πρώτη φορά στην Ιαπωνία, αφού εκεί δεν υπήρχε καθόλου μετάβαση στο σύστημα GPRS. Με ταχύτητες που αρχικά ήταν 384kbps και έφθασαν ως τα 3Mbps, ο χρήστης μπορούσε πλέον να κάνει αρκετά πράγματα από τη συσκευή του. Οι συσκευές ήταν πλέον αρκετά εξελιγμένες, με μεγαλύτερες οθόνες και η πλοήγηση στο διαδίκτυο, η αποστολή email ή και η χρήση χαρτών με σχεδιασμό διαδρομής και οδηγίες οδήγησης ήταν πλέον εφικτή και κυρίως απρόσκοπτη λόγω της μεγάλης κάλυψης που είχαν πλέον οι πάροχοι δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Κυρίαρχο λειτουργικό για κινητά τηλέφωνα ήταν το Symbian που υπήρχε εγκατεστημένο σε συσκευές NOKIA και

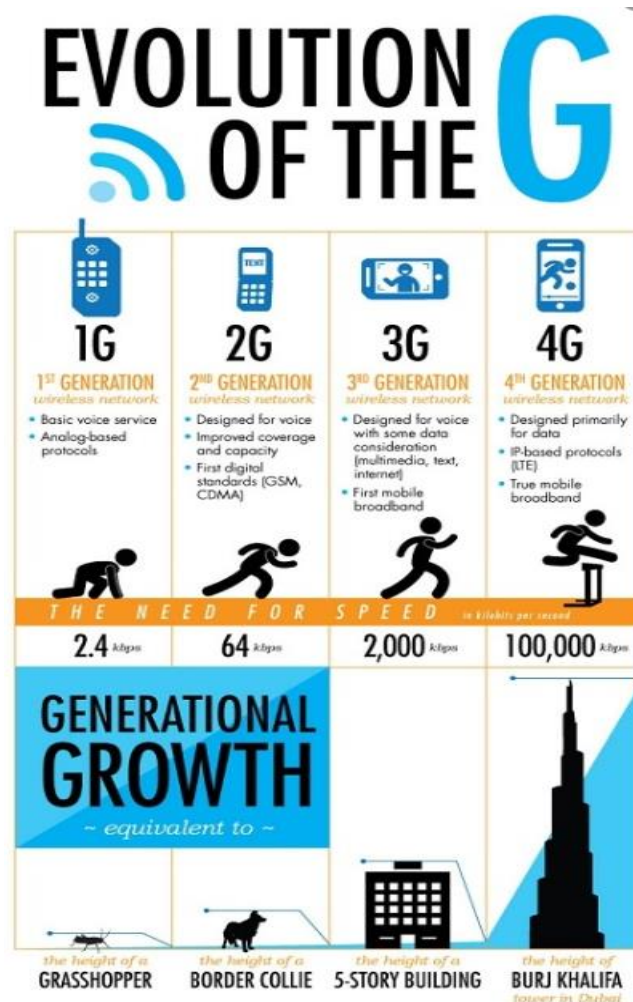
χαρακτηρίζονταν για την απλότητά του και την χωρίς προβλήματα λειτουργία του. Οι 2 πιο σημαντικές λειτουργίες που προσέλκυαν εκατομμύρια χρηστών ήταν η ποιότητα της φωτογραφικής μηχανής και των προγραμμάτων της και οι χάρτες πλοήγησης. Η σημαντικότερη τεχνολογία που ενσωματώθηκε στα δίκτυα 3G ήταν το πρωτόκολλο IP για την αποστολή και λήψη δεδομένων αφού μέχρι τότε χρησιμοποιούνταν απλά μεταγωγικά δίκτυα (Switched Networks). Στην επόμενη πενταετία περίπου, ακολούθησε η εξέλιξη των τρίτης γενιάς δικτύων με τα δίκτυα 3.5G. Υπήρξε σημαντική αύξηση της ταχύτητας αποστολής και λήψης δεδομένων που έφταναν ως τα 10Mbps περίπου για λήψη και 1 Mbps για αποστολή. Μαζί με τη βελτίωση των ταχυτήτων αποστολής και λήψης, βελτιώθηκε και ο χρόνος καθυστέρησης (latency) και το round trip time, πολύ σημαντικοί παράγοντες για τη σωστή λειτουργία εφαρμογών όπως το Skype, η παρακολούθηση video στο youtube ή άλλες εφαρμογές live streaming. Μαζί με την εξέλιξη του 3.5G εμφανίστηκαν ακόμα δύο λειτουργικά με πλήθος υπηρεσιών για έξυπνα τηλέφωνα. Παράλληλα εκτός από το Symbian, αναπτύχθηκαν τα λειτουργικά Andoid, iOS και Windows για smartphones που προσέφεραν πλέον αμέτρητες εφαρμογές για τους χρήστες.



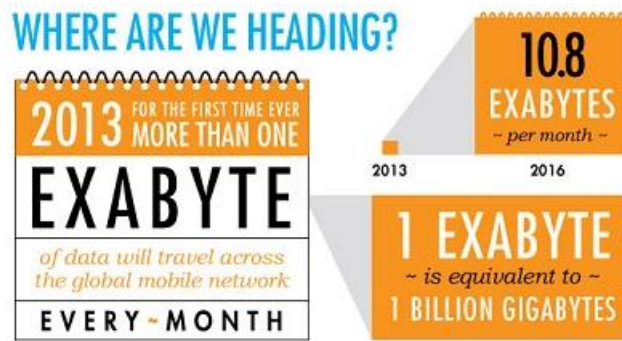
ΕΙΚΟΝΑ 4: Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ [18].

Τα τελευταία χρόνια τα δίκτυα έχουν εξελιχθεί στην 4^η γενιά (4G ή LTE) όπου είναι πλέον όλα IP, ακόμα και η φωνή και οι ταχύτητες αποστολής και λήψης δεδομένων έχουν εκτοξευθεί στα 100Mbps για λήψη και 10Mbps για αποστολή δεδομένων. Η καθυστέρηση (latency) στη λήψη πακέτων είναι περίπου 30msec όταν για να μπορεί να επιτευχθεί σε πραγματικό χρόνο η παρακολούθηση υπηρεσιών video χρειάζεται περίπου 50msec. Επίσης, μια κυψέλη δικτύου 4G μπορεί να εξυπηρετήσει ως 5 φορές περισσότερους συνδρομητές από ότι μια αντίστοιχη δικτύου 3G. Τα λειτουργικά των έξυπνων τηλεφώνων είναι μόνο Andoid & iOS αφού τα

υπόλοιπα έχουν σταματήσει την εξέλιξή τους. Οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί είναι πάρα πολλές με σημαντικότερες αυτές των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, της παρακολούθησης video, της λήψης και αναπαραγωγής τραγουδιών, της φωτογραφικής μηχανής και των υπηρεσιών εντοπισμού θέσης. Στις μέρες μας έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται πιλοτικά και δίκτυα 5^{ης} γενιάς από παρόχους κινητής τηλεφωνίας, χωρίς να έχουν βγει εμπορικά, με σημαντικά υψηλότερες ταχύτητες και μεγαλύτερες δυνατότητες γενικότερα. Στην παρακάτω Εικόνα 5 φαίνεται καθαρά πως έχουν εξελιχθεί τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας σε σχέση με τις ταχύτητες που προσφέρουν για πρόσβαση στο διαδίκτυο. Σημειώνεται ότι στα επόμενα χρόνια, με την εξέλιξη που παρατηρείται, οι ταχύτητες πρόσβασης θα πολλαπλασιαστούν. Επίσης, ραγδαίους ρυθμούς αύξησης παρουσιάζει και ο όγκος δεδομένων που καταναλώνεται από τους χρήστες όπως εύκολα παρατηρείται και στην Εικόνα 6.



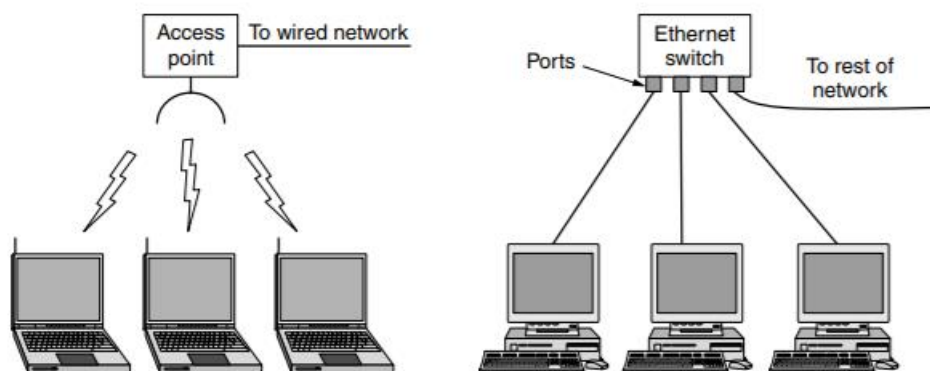
ΕΙΚΟΝΑ 5: Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΟΥΝ [19].



ΕΙΚΟΝΑ 6: Η ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΤΗΝ ΤΡΙΕΤΙΑ 2013-2016 [19].

ΔΙΚΤΥΑ WI-FI

Η ενσύρματη δικτύωση έδωσε μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη του internet αλλά και άλλων δικτύων, όμως οι απαιτήσεις για μεγαλύτερη ευελιξία και κινητικότητα του χρήστη δεν μπορούσαν να ικανοποιηθούν. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα δόθηκε, χρονολογικά στα τέλη της δεκαετίας του 1990, με τη δημιουργία του πρωτοκόλλου 802.11 ή αλλιώς Wi-Fi. Η ασύρματη δικτύωση πρόσφερε δυνατότητες που ως τότε δεν υπήρχαν όπως η απλότητα και ευκολία στην εγκατάσταση, σε μέρη που ήταν αδύνατη η τοποθέτηση καινούριας καλωδίωσης και επίσης ευκολία στην επέκταση του δικτύου και στη δυνατότητα περιαγωγής του χρήστη. Στην επόμενη εικόνα απεικονίζεται ένα ασύρματο και ένα ενσύρματο δίκτυο [20].



ΕΙΚΟΝΑ 7: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΚΑΙ ΕΝΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ [20].

Οι συχνότητες λειτουργίας του προτύπου 802.11 βρίσκονται σε τμήματα του φάσματος που δε χρειάζεται αδειοδότηση, γνωστό και ISM (Industrial, Scientific and Medical). Στον επόμενο πίνακα φαίνονται αναλυτικά οι συχνοτικές περιοχές που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως.

ΚΑΤΩ ΟΡΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (MHz)	ΑΝΩ ΟΡΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (MHz)	ΣΧΟΛΙΑ
2400	2500	Η συχνοτική περιοχή που συναντάται περισσότερο στα συστήματα Wi-Fi . Χρησιμοποιείται από τα πρότυπα 802.11b, g, & n. Μπορεί να υποστηρίξει ως 3 non-overlapping κανάλια,
5725	5875	Η συχνοτική περιοχή των 5GHz προσφέρει υψηλότερο εύρος ζώνης, μικρότερη εμβέλεια, και χαμηλότερες εξωτερικές παρεμβολές. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τα πρότυπα 802.11a & n.

Πίνακας 1: Συχνότητες λειτουργίας του πρότυπου 802.11

ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ WI-FI

Το πρότυπο IEEE 802.11 αποτελείται από αρκετές διαφορετικές κατηγορίες που όλες τους αφορούν τη λειτουργία των ασύρματων δικτύων. Το αρχικό ονομαζόταν 802.11, δημιουργήθηκε το 1997 και είχε μέγιστο data rate 2Mbps [20]. Όμως, ακόμα και εκείνη την εποχή, το συγκεκριμένο data rate θεωρούνταν πολύ χαμηλό. Το επόμενο που δημιουργήθηκε ήταν το 802.11b και η σημαντικότερη βελτίωσή του σε σχέση με τον προκάτοχό του ήταν το αυξημένο data rate που έφτανε ως τα 11Mbps. Επίσης ήταν συμβατό και με το απλό 802.11, οπότε ο χρήστης δεν χρειαζόταν να αλλάξει συσκευή ακολουθώντας το νέο πρότυπο. Το 802.11b συνεχίζει να υπάρχει ως σήμερα και θεωρείται πολύ αξιόπιστο και σταθερό παρόλο που υπάρχουν πλέον πρότυπα με υψηλότερα data rates. Παράλληλα με το 802.11b, δημιουργήθηκε και το 802.11a που όμως ήταν ασύμβατο με όλα τα υπόλοιπα. Είχε υψηλότερο data rate από όλα (έφτανε υπό προϋποθέσεις τα 54Mbps) όμως λειτουργούσε στην περιοχή των 5GHz και υποστήριζε άλλου είδους διαμόρφωση. Η εξέλιξη του 802.11b είναι το πρότυπο 802.11g το οποίο χρησιμοποιεί την ίδια μπάντα συχνοτήτων αλλά πετυχαίνει υψηλότερους ρυθμούς απόδοσης λόγω χρήσης διαφορετικής διαμόρφωσης. Το συγκεκριμένο πρότυπο επιτυγχάνει data rates μέχρι 54Mbps και χρησιμοποιεί τόσο τη διαμόρφωση του 802.11b όσο και τη διαμόρφωση του 802.11a και είναι συμβατό με όλες τις συσκευές που υποστηρίζουν 802.11b. Το νεότερο πρότυπο της οικογένειας των 802.11 είναι το 802.11n το οποίο ξεκίνησε τη λειτουργία του για πρώτη φορά το 2009 και είναι συμβατό με όλα τα προηγούμενα πρότυπα. Μπορεί να φτάσει σε ρυθμούς μετάδοσης ως 140Mbps και μπορεί να υποστηρίξει μετάδοση ως και 4 παράλληλων ροών δεδομένων (πρακτικά μειώνονται σε 3) ενώ στο δέκτη υποστηρίζει

τεχνολογία MIMO (Multiple Inputs Multiple Outputs) για διαχωρισμό των σημάτων. Για να γίνει αυτό, χρησιμοποιούνται 4 κεραίες εκπομπής, διπλάσιο εύρος ζώνης συχνοτήτων, και πιο απλά πλαίσια, ώστε να μεταφέρουν περισσότερη πληροφορία [20]. Το επόμενο πρότυπο που έχει σχεδιαστεί, έχει δοκιμαστεί αλλά ακόμα δεν έχει διατεθεί προς εμπορική χρήση, είναι το 802.11ac το οποίο και είναι συμβατό με όλα τα προηγούμενα πρότυπα. Η μετάβαση σε αυτό θα έχει τεράστια διαφορά σε σχέση με το 802.11n όσον αφορά το ρυθμό μετάδοσης. Η συχνότητα λειτουργίας του είναι τα 5GHz, υποστηρίζει data rate ως 450Mbps για κάθε ροή δεδομένων (με μέγιστο 8 παράλληλες ροές) και χρησιμοποιεί μεγάλο εύρος ζώνης συχνοτήτων (80-160MHz) [21]. Όλα αυτά φαίνονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα.

	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n	802.11ac
Max Data Rate	54Mbps	11 Mbps	54Mbps	450Mbps	7Gbps
Συχνότητα Λειτουργίας	5GHz	2,4GHz	2,4GHz	2,4 & 5GHz	5.8GHz

Πίνακας 2: Συνοπτικός πίνακας των δημοφιλέστερων 802.11 ασύρματων πρωτοκόλλων.

ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ WI-FI

Η πρώτη λειτουργία ενός ασύρματου δικτύου προκειμένου να επιτευχθεί η σύνδεση μεταξύ πομπού και δέκτη είναι η συσχέτιση (association) [20]. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται όταν ένας χρήστης πλησιάσει ένα συγκεκριμένο σημείο πρόσβασης (access point) ώστε να μπορεί να αποστείλει δεδομένα μέσω αυτού. Ο χρήστης στέλνει ένα ερώτημα το οποίο μπορεί να απαντηθεί ή να απορριφθεί για λόγους ασφάλειας ή συμφόρησης από το σημείο πρόσβασης και εφόσον απαντηθεί γνωρίζει τις δυνατότητες του σημείου πρόσβασης αναφορικά με την ταχύτητα του, την ποιότητα των υπηρεσιών και τις υπηρεσίες ασφάλειας. Το επόμενο σημαντικό βήμα είναι η αυθεντικοποίηση (authentication). Σε αυτό το σημείο γίνεται ο έλεγχος του χρήστη από ένα σημείο πρόσβασης ώστε να μπαίνει στο δίκτυο υπό ορισμένες προϋποθέσεις για λόγους ασφάλειας. Οι προϋποθέσεις αυτές εμπεριέχονται στο πρωτόκολλο ασφάλειας (συνήθως WPA 2, WiFi Protected Access 2) του σημείου ελέγχου. Γίνεται ανταλλαγή αρκετών πλαισίων μεταξύ αποστολέα και δέκτη ώστε να διαπιστωθεί ότι ο χρήστης μπορεί να εισέλθει στο ασύρματο δίκτυο με ασφάλεια. Στο επόμενο στάδιο και αφού ο χρήστης έχει συνδεθεί στο ασύρματο δίκτυο, αποφασίζεται πως θα διανεμηθούν τα πακέτα δεδομένων, τοπικά είτε στο διαδίκτυο και εφόσον υπάρχουν κάποια λάθη τότε αυτά είτε θα πρέπει να

αποσταλούν ξανά είτε να διορθωθούν εφόσον είναι εφικτό. Επιπλέον, επειδή η ασύρματη μετάδοση δεδομένων γίνεται μέσω της ίδιας συχνότητας από όλους τους χρήστες προς το σημείο πρόσβασης, υπάρχει ένας μηχανισμός που συντονίζει όλες τις εκπομπές ώστε να μην εμποδίζει η μία την άλλη. Ο μηχανισμός αυτός ονομάζεται Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA-CA) και είναι ο πιο σημαντικός ως τώρα για το πρωτόκολλο 802.11 [22]. Σε περίπτωση που ένας χρήστης θέλει να στείλει πακέτα δεδομένων στο ασύρματο δίκτυο τότε ελέγχει καταρχήν αν το κανάλι είναι ελεύθερο. Εφόσον είναι κατειλημμένο περιμένει ένα τυχαίο χρονικό διάστημα και προσπαθεί πάλι. Αν είναι ελεύθερο τότε περιμένει ένα μικρό χρονικό διάστημα και εφόσον είναι πάλι ελεύθερο, τότε στέλνει τα δεδομένα του. Για να υπάρχει έλεγχος ότι τα δεδομένα έφτασαν στον προορισμό τους, ο παραλήπτης πρέπει να στείλει ένα μήνυμα ACK στον αποστολέα έτσι ώστε να προχωρήσει στα επόμενα πακέτα ή να επαναληφθεί η αποστολή αν δε λάβει το μήνυμα από τον παραλήπτη. Με αυτό το τρόπο διατηρείται η αξιοπιστία στην μετάδοση των δεδομένων μέσω του ασύρματου καναλιού. Για ακόμα καλύτερη και αξιόπιστη αποστολή και λήψη δεδομένων εφαρμόζεται και το σύστημα Request to Send / Clear to Send (RTS/CTS). Με αυτό τον τρόπο όταν ο αποστολέας δει ότι το κανάλι είναι ελεύθερο, τότε στέλνει ένα μήνυμα RTS στον παραλήπτη και αυτός πρέπει να απαντήσει με CTS. Όταν ολοκληρωθεί επιτυχώς αυτή η ανταλλαγή μηνυμάτων τότε μπορεί να ξεκινήσει η αποστολή των πακέτων. Προκειμένου να ελαττωθούν περαιτέρω οι επαναποστολές πακέτων και να αυξηθεί η πιθανότητα να λάβει ο δέκτης τα πακέτα, χρησιμοποιούνται τεχνικές διαμόρφωσης. Οι πλέον δημοφιλείς είναι οι Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) και η Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM). Στα συστήματα που υποστηρίζουν το πρωτόκολλο 802.11b εφαρμόζεται η πρώτη και στα συστήματα που υποστηρίζουν το 802.11g/n/ac η δεύτερη. Τέλος, για λόγους ελέγχου ισχύος προβλέπεται λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας ώστε να επεκτείνουν τη διάρκεια τους οι συσκευές που λειτουργούν με μπαταρία και επίσης για λόγους προτεραιότητας σε κάποιες ροές δεδομένων υπάρχει και λειτουργία σχεδιασμού ποιότητας υπηρεσιών [20].

Στο θέμα της ασφάλειας, το αρχικό πρότυπο για το πρωτόκολλο 802.11 ήταν το WEP (Wired Equivalent Privacy) και η ονοματοδοσία ήταν τέτοια που θεωρητικά μπορούσε να παρέχει ασφάλεια στους χρήστες ισοδύναμη με του ενσύρματου δικτύου. Όμως πολύ γρήγορα αποκαλύφθηκε ότι μόνο έτσι δεν ήταν τα πράγματα. Σύμφωνα με το [20], ο έλεγχος ακεραιότητας γινόταν με ένα 32-Bit CRC που αν και ήταν πολύ καλός για να ανιχνεύει λάθη, ήταν παράλληλα και ένα σημείο ευπάθειας του δικτύου για τους εισβολείς. Επίσης το WEP έκανε κρυπτογράφηση των δεδομένων εξόδου με μια απλή πράξη XOR με μια άλλη ακολουθία και ήταν πολύ εύκολο να αποκωδικοποιηθεί από εισβολείς. Το επόμενο πρωτόκολλο που χρησιμοποιήθηκε για να αντικαταστήσει το WEP ήταν το WPA (WI-FI Protected Access).

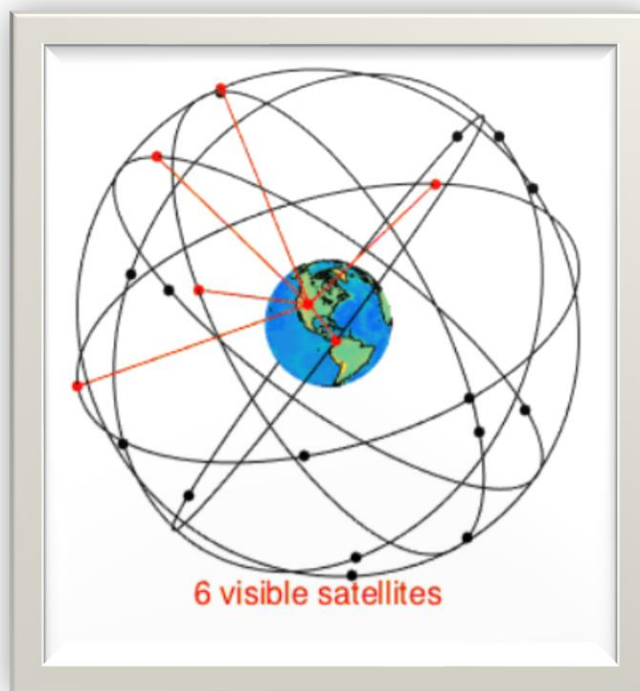
Χρησιμοποιήθηκε για καλύτερη ασφάλεια η κρυπτογράφηση TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) που πλέον δεν θεωρείται ούτε αυτή ασφαλής. Η διάδοχος όλων πλέον είναι το πρότυπο WPA-2 που χρησιμοποιεί είτε TKIP είτε AES για κρυπτογράφηση με τη δεύτερη να είναι πιο ασφαλής και που κάνει χρήση ενός authentication server με χρήση ζεύγους username/password για κάθε χρήστη και επίσης κάθε χρήστης λαμβάνει ένα κλειδί για την αποκρυψη δεδομένων το οποίο δεν είναι γνωστό στους υπόλοιπους χρήστες του δικτύου. Μια άλλη μέθοδος για τη διατήρηση της ασφάλειας ενός δικτύου που όμως απαιτεί περισσότερο χρόνο από το διαχειριστή και δεν ενδείκνυται για μεγάλα δίκτυα είναι με φιλτράρισμα διευθύνσεων MAC. Λόγω της μοναδικότητας της συγκεκριμένης διεύθυνσης για κάθε υπολογιστή στον πλανήτη, δίνεται η δυνατότητα στους διαχειριστές μικρών σε μέγεθος ασύρματων δικτύων, να εισάγουν χειροκίνητα στον router τις διευθύνσεις MAC στις οποίες θα επιτρέπεται η πρόσβαση στο δίκτυο. Όμως και η συγκεκριμένη μέθοδος έχει παραβιαστεί από εισβολείς, οπότε διαρκώς βγαίνουν πιο ισχυρά και πιο έξυπνα πρότυπα ασφαλείας.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GPS (Global Positioning System)

Η προσπάθεια του ανθρώπου να βρει την ακριβή θέση του στο χάρτη έχει ρίζες από τα πολύ παλιά χρόνια. Για το λόγο αυτό, δημιούργησε ένα συγκεκριμένο αριθμό οριζόντιων και κάθετων γραμμών σε σχέση με τον Ισημερινό που περιβάλλει ολόκληρη την υδρόγειο με συνέπεια το κάθε σημείο να μπορεί να προσδιοριστεί μοναδικά. Όλοι οι γεωγραφικοί χάρτες χρησιμοποιούν είτε το γεωγραφικό μήκος και πλάτος (Latitude and Longitude), είτε το Universal Transverse Mercator (UTM) για το εντοπισμό οποιουδήποτε σημείου στον πλανήτη.

Το Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης, όπως είναι η μετάφραση του Global Positioning System (GPS) είναι ένα σύστημα προσδιορισμού της γεωγραφικής θέσης, το οποίο αρχικά αποτελούνταν από ένα δίκτυο 27 δορυφόρων (24 ενεργοί και 3 εφεδρικοί) και επίσης από επίγειους σταθμούς που βρίσκονται σε διάφορα σημεία σε όλο τον πλανήτη [23]. Ο αριθμός των ενεργών δορυφόρων, από το 2016 ως σήμερα, αυξήθηκε και είναι 31 και ένας εφεδρικός με σκοπό την καλύτερη ακρίβεια. Το ύψος στο οποίο έχουν τεθεί σε τροχιά οι δορυφόροι είναι 20 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της γης και ακολουθούν 6 διαφορετικές τροχιές με κάθε δορυφόρο να καταγράφει 2 πλήρεις περιστροφές γύρω από τη γη σε χρονικό διάστημα 24 ωρών. Η εκπεμπόμενη ισχύς των δορυφόρων του GPS είναι 50Wt και λειτουργούν σε 3 διαφορετικές μπάντες συχνοτήτων: L1 band για τους πολίτες και γενικότερα για εμπορική

χρήση, L2 band αποκλειστικά για στρατιωτικούς σκοπούς και σε μία τρίτη για έλεγχο πυρηνικών δοκιμών (L3 band) [23].



ΕΙΚΟΝΑ 8: ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GPS ΚΑΙ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ 24 ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ. ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ ΧΡΩΜΑ ΟΙ ΕΜΦΑΝΕΙΣ ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΑΠΟ ΣΥΓΓΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΗΣ ΓΗΣ [23].

Το σύστημα GPS επινοήθηκε και κατασκευάστηκε στις ΗΠΑ από το υπουργείο Εθνικής Άμυνας στις αρχές της δεκαετίας του '70 με σκοπό να χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο από τον στρατό [23]. Η αρχική ιδέα πίσω από τη δημιουργία του GPS, ήταν να μπορεί ο στρατός να βρίσκει συγκεκριμένα σημεία ενδιαφέροντος πάνω στη γη ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών, και αυτά να τα χρησιμοποιεί για περαιτέρω επεξεργασία από τα οπλικά του συστήματα. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιήθηκε εκτενώς και με μεγάλη επιτυχία από τις νατοϊκές δυνάμεις το 1990-1991 κατά την πρώτη επίθεση στον Περσικό Κόλπο, με σκοπό τον ακριβέστερο εντοπισμό εχθρικών θέσεων και βομβαρδισμό τους με μεγαλύτερη επιτυχία. Λόγω της μεγάλης συμβολής του σε αυτό τον πόλεμο, εξελίχθηκε με ταχύτερους ρυθμούς ώστε να παρέχει ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια και να μειωθούν οι διαστάσεις του αφού ως τότε ήταν αρκετά ογκώδες. Με απόφαση όμως της κυβέρνησης των ΗΠΑ αποφασίστηκε να μειωθεί η ακρίβεια του συστήματος με την εισαγωγή σφαλμάτων και ονομάστηκε Επιλεκτική Διαθεσιμότητα (Selective Availability) [23]. Ο λόγος που αποφασίστηκε κάτι τέτοιο, ήταν ο φόβος τρομοκρατικής απειλής η οποία θα πραγματοποιούνταν εκμεταλλευόμενη τις πληροφορίες γεωγραφικού εντοπισμού συγκεκριμένων και σημαντικών θέσεων. Αυτό, τεχνικά, έγινε δυνατό με την εισαγωγή θορύβου

στην πληροφορία χρόνου που έδιναν οι δορυφόροι και επίσης με λάθος στοιχεία θέσης των δορυφόρων τα οποία λάμβαναν οι δέκτες στη γη. Για τη διόρθωση αυτών των σφαλμάτων, ο αμερικανικός στρατός είχε προμηθευτεί κατ' αποκλειστικότητα με τα κατάλληλα εργαλεία που διόρθωναν τα σφάλματα. Το 2000, ο πρόεδρος των ΗΠΑ ψήφισε την κατάργησή της επιλεκτικής διαθεσιμότητας και οι πωλήσεις των συστημάτων εντοπισμού θέσης για προσωπική χρήση εκτοξεύτηκαν μαζί με τους τρόπους χρήσης αυτών των συστημάτων.

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPS

Για την εύρεση ενός σημείου στην επιφάνεια της γης, με τη χρήση δορυφόρων, πραγματοποιείται η διαδικασία της τριγωνοποίησης (triangulation / trilateration). Η διαδικασία αυτή ορίζει ότι απαιτούνται τουλάχιστον 3 δορυφόροι για τον ακριβή εντοπισμό της θέσης μας ενώ αν υπάρχει και τέταρτος δορυφόρος τότε μπορεί να μετρηθεί και το υψόμετρο (χώρος 3 διαστάσεων).



ΕΙΚΟΝΑ 9: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ΜΕ ΤΡΙΓΩΝΟΠΟΙΗΣΗ [24].

Με ένα μόνο δορυφόρο, η θέση του δέκτη μπορεί να είναι οπουδήποτε πάνω στην επιφάνεια μιας σφαίρας με κέντρο το δορυφόρο και ακτίνα ίση με την απόσταση δορυφόρου-δέκτη. Με δύο δορυφόρους, η θέση του δέκτη βρίσκεται στην περιφέρεια ενός κύκλου που σχηματίζεται από την τομή 2 σφαιρών. Όταν υπάρχει και τρίτος δορυφόρος, τότε ο δέκτης βρίσκεται στην

τομή του κύκλου που σχηματίστηκε από τους 2 πρώτους δορυφόρους με τη σφαίρα που σχηματίστηκε από τον τρίτο δορυφόρο. Με βάση την ευκλείδεια γεωμετρία, σε μια τέτοια περίπτωση υπάρχουν μόνο 2 πιθανά σημεία εκ των οποίων το ένα είναι εύκολα απορριπτό γιατί είτε βρίσκετε εκτός της σφαίρας της γης, είτε βρίσκετε σε άλλο ημισφαίριο. Καθώς ο δέκτης μετακινείται, μεταβάλλεται η απόσταση μεταξύ των δορυφόρων και του δέκτη και έτσι υπολογίζεται το επόμενο σημείο. Σύμφωνα με απόφαση της Αμερικανικής κυβέρνησης, η μέγιστη ακρίβεια ενός δορυφορικού δέκτη ενσωματωμένου σε κινητό τηλέφωνο ή μιας φορητής μονάδας, είναι περίπου 5 μέτρα σε ανοιχτό πεδίο [25]. Η ακρίβεια αυτή μειώνεται όταν ο δέκτης βρίσκεται ανάμεσα από κτίρια, επικρατούν δύσκολες καιρικές ή ατμοσφαιρικές συνθήκες ή η ποιότητα του δέκτη είναι μειωμένη. Τα τελευταία χρόνια, οι συσκευές που φέρουν δορυφορικό δέκτη έχουν μειώσει την ακρίβεια σε μερικά εκατοστά, κάνοντας χρήση νέων τεχνικών, όπως υποβοηθούμενο GPS (A-GPS), διαφορικό GPS (D-GPS) και δέκτες διπλής συχνότητας.

Για να μετρηθεί η απόσταση ενός δέκτη από το δορυφόρο, μετρείται ο χρόνος μετάδοσης του σήματος από τον πομπό προς το δέκτη και πολλαπλασιάζεται με την ταχύτητα του φωτός ($3 \cdot 10^8$ m/sec). Για τη μέτρηση του χρόνου μετάδοσης, υπάρχει ένα συγκεκριμένο σήμα στον πομπό και στο δέκτη. Το σήμα αυτό είναι ένα ψευδο-τυχαίος κώδικας ο οποίος παράγεται στον πομπό και στο δέκτη βρίσκεται καταχωρημένος σε μια βάση δεδομένων. Η σύγκριση των σημάτων γίνεται στο δέκτη και επειδή το σήμα που λαμβάνεται έχει μια καθυστέρηση λόγω της απόστασης που έχει διανύσει, ο δέκτης προσπαθεί να ταιριάξει το δικό του κώδικα με αυτό που έλαβε, ολισθαίνοντας τη δική του ακολουθία προς τα πίσω. Από τη διαφορά φάσης μεταξύ του σήματος που υπάρχει αποθηκευμένο στο δέκτη και του ληφθέντος σήματος, υπολογίζεται ο χρόνος μετάδοσης της ψευδο-τυχαίας ακολουθίας από το δορυφόρο στο δέκτη και κατόπιν πολλαπλασιάζεται με την ταχύτητα μετάδοσης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που ισούται με την ταχύτητα του φωτός και το τελικό αποτέλεσμα δίνει την απόσταση πομπού-δέκτη. Για να γίνει όλη αυτή η διαδικασία, προϋποθέτει ότι το ρολόι του πομπού με το ρολόι του δέκτη είναι πλήρως συγχρονισμένα. Ενώ το ρολόι του πομπού είναι εντελώς σταθερό, το ρολόι που βρίσκεται στο δέκτη, λόγω του πολύ μικρού του μεγέθους δεν έχει την ίδια ακρίβεια. Με την ανίχνευση και τέταρτου δορυφόρου όπου μετράει και αυτός την απόσταση πομπού-δέκτη, επιτυγχάνεται ο συγχρονισμός των ρολογιών. Η σωστή τιμή χρόνου έχει ως αποτέλεσμα όλα τα σήματα που λαμβάνει ο δέκτης από τους δορυφόρους να τον ευθυγραμμίζουν σε ένα μοναδικό σημείο. Σε περίπτωση μη ευθυγράμμισης των στιγμάτων σημαίνει ότι το ρολόι του δέκτη δεν είναι σωστά συγχρονισμένο. Τέλος, κάθε δορυφορικός δέκτης έχει αποθηκευμένο στη μνήμη του την ακριβή θέση όλων των δορυφόρων. Σε περίπτωση που υπάρξει κάποια τροχιακή απόκλιση, αυτή διορθώνεται από συστήματα

επιτήρησης που έχει εγκαταστήσει το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ σε όλο τον πλανήτη και κατόπιν ο δορυφόρος ενημερώνει όλους τους δέκτες, μέσω μηνυμάτων, για την διόρθωση της τροχιάς του.

Σε όλη αυτή τη διαδικασία για την εύρεση του σωστού γεωγραφικού σημείου δεν έχει γίνει καμία αναφορά για σφάλματα που εισέρχονται στους υπολογισμούς λόγω εξωτερικών παραγόντων. Για παράδειγμα, η ταχύτητα διάδοσης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας θεωρητικά ισούται με την ταχύτητα του φωτός, όμως λόγω των διαφορετικών στρωμάτων που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα (ιονόσφαιρα, τροπόσφαιρα κλπ), υπάρχει επιβράδυνση στον ηλεκτρομαγνητικό κύμα, οπότε διαφοροποιούνται ελαφρώς και τα αποτελέσματα και επίσης λόγω μεταβολής της υγρασίας στην ατμόσφαιρα μεταξύ μέρας και νύχτας ή λόγω βροχοπτώσεων υπάρχει μεταβολή στην ταχύτητα του κύματος. Ένας ακόμα παράγοντας που εισάγει σφάλματα στον σωστό υπολογισμό της θέσης του δέκτη είναι η λήψη του σήματος αφού έχει υποστεί φαινόμενα ανάκλασης, διάθλασης και περίθλασης από μεγάλα εμπόδια όπως ψηλά κτήρια, μεγάλες μεταλλικές κατασκευές και τα οποία λόγω εξασθένησης του σήματος, δίνουν την εντύπωση στο δέκτη ότι ο δορυφόρος είναι πιο μακριά από ότι είναι στην πραγματικότητα. Για την εξάλειψη πολλών από αυτά τα προβλήματα, καθιερώθηκε ένα νέο σύστημα, το διαφορικό GPS (Differential GPS). Η ιδέα που βασίζεται το DGPS είναι η εγκατάσταση ενός επίγειου σταθμού αναφοράς με γνωστή και σωστή γεωγραφική θέση ώστε να μετράει τα λάθη που προέρχονται από το κανονικό GPS. Ο επίγειος σταθμός υπολογίζει συνεχώς τη θέση του από τα σήματα που προέρχονται από διάφορους δορυφόρους και τα συγκρίνει με τη σωστή τιμή της θέσης του που είναι γνωστή εκ των προτέρων. Τέλος ο σταθμός αναφοράς εκπέμπει ένα σήμα προς όλους τους δέκτες που έχουν DGPS με το σφάλμα στον υπολογισμό ώστε και αυτοί με τη σειρά τους να κάνουν τις αντίστοιχες διορθώσεις. Με αυτή την τεχνική αυξάνεται η ακρίβεια προσδιορισμού γεωγραφικού στίγματος σε μερικά εκατοστά και καθιστά αυτού του τύπου δέκτες πολύ ανώτερους από τους απλούς δορυφορικούς δέκτες.

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΘΕΣΗΣ ΜΕ ΚΙΝΗΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Τα τελευταία χρόνια με την εξέλιξη της κινητής τηλεφωνίας, αναπτύχθηκαν και αναπτύσσονται αμέτρητες εφαρμογές, δίνοντας μεγάλη ώθηση στη εξέλιξη αυτού του τομέα των κινητών επικοινωνιών. Από τις σημαντικότερες, είναι όλες εκείνες που αφορούν υπηρεσίες εντοπισμού γεωγραφικής θέσης. Αυτές οι υπηρεσίες χρησιμοποιούνται είτε από συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας, είτε από τους ίδιους τους πάροχους, είτε από τρίτους που συνήθως είναι για

εμπορικούς σκοπούς. Η ιδέα πίσω από αυτή την υπηρεσία, βρίσκεται στην κυβέρνηση των ΗΠΑ, όπου έκριναν υποχρεωτικό να γίνεται γνωστή η θέση ενός συνδρομητή κινητής τηλεφωνίας ο οποίος βρίσκεται σε κίνδυνο και καλεί για λόγους έκτακτης ανάγκης τις αρμόδιες αρχές.

Η υπηρεσίες εντοπισμού θέσης (Location Services) χρησιμοποιούν το σύστημα Υποβοήθησης GPS (Assisted GPS / Enhanced GPS), που είναι ένα συνδυασμός δικτύου GPS και δικτύων κινητής τηλεφωνίας.



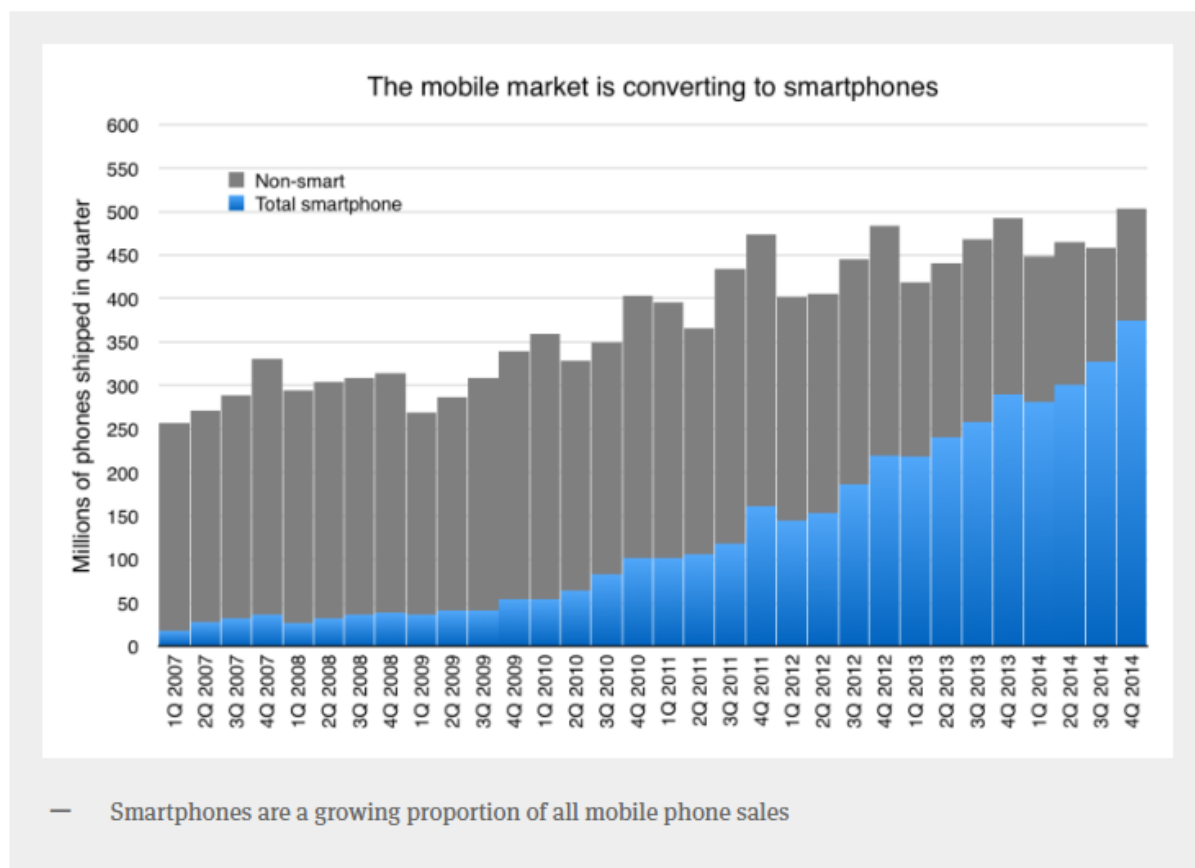
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΗΨΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ[26].

Σε ένα δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, υπάρχει διαρκής μέτρηση της ισχύος του σήματος που εκπέμπει η κινητή μονάδα από ένα σταθμό βάσης. Όσο απομακρύνεται το κινητό τηλέφωνο από το Σ/Β τόσο η ισχύς του σήματος ελαττώνεται και το αντίστροφο όσο πλησιάζει. Επίσης με κατάλληλους υπολογισμούς μπορεί να μετρηθεί κατά προσέγγιση η θέση του κινητού τηλεφώνου λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως ο χρόνος που χρειάζεται το σήμα του τηλεφώνου για να φτάσει σε περισσότερους από έναν Σ/Β, την ισχύ του σήματος του όταν πλησιάζει σε ένα συγκεκριμένο Σ/Β και την αλλαγή Σ/Β όπως κινείται. Λόγω όμως εμποδίων, γωνίας πρόσπτωσης του σήματος, multipath fading και διάφορους άλλους, η μέτρηση της γεωγραφικής θέσης με αυτό τον τρόπο δεν είναι τόσο ακριβής. Με το συνδυασμό του σήματος που λαμβάνεται από το GPS και αυτού από το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να έχει ακριβέστερη μέτρηση της γεωγραφικής του θέσης και επίσης ταχύτερα από το απλό GPS. Σε γενικές γραμμές, για να γίνει αυτό, αρχικά ο δέκτης GPS του τηλεφώνου λαμβάνει κάποια γενική πληροφορία της θέσης του από το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας σύμφωνα με το πόσοι και ποιοι Σ/Β ακούν το κινητό και προσδιορίζουν περίπου που βρίσκεται.

Μετά, για πάρα πολύ σύντομο χρόνο, γίνεται εναλλαγή του δέκτη του κινητού με το δέκτη GPS, και λαμβάνει μια ακολουθία ανεπεξέργαστων (raw data) δεδομένων από τους δορυφόρους. Στη συνέχεια, γίνεται αποστολή αυτής της ακολουθίας δεδομένων προς την εταιρεία κινητής τηλεφωνίας, τα επεξεργάζεται, και στέλνει την ακριβή γεωγραφική θέση πίσω στο κινητό τηλέφωνο. Στα καινούρια τηλέφωνα, που έχουν ενσωματωμένο δέκτη GPS, αυτή η πληροφορία χρειάζεται μόνο στην εκκίνηση της εφαρμογής και κατόπιν αναλαμβάνει ο δορυφορικός δέκτης και ξαναγίνεται χρήση της μόνο όταν χαθεί το δορυφορικό σήμα εξαιτίας προβλημάτων από φυσικά φαινόμενα ή μεγάλα εμπόδια.

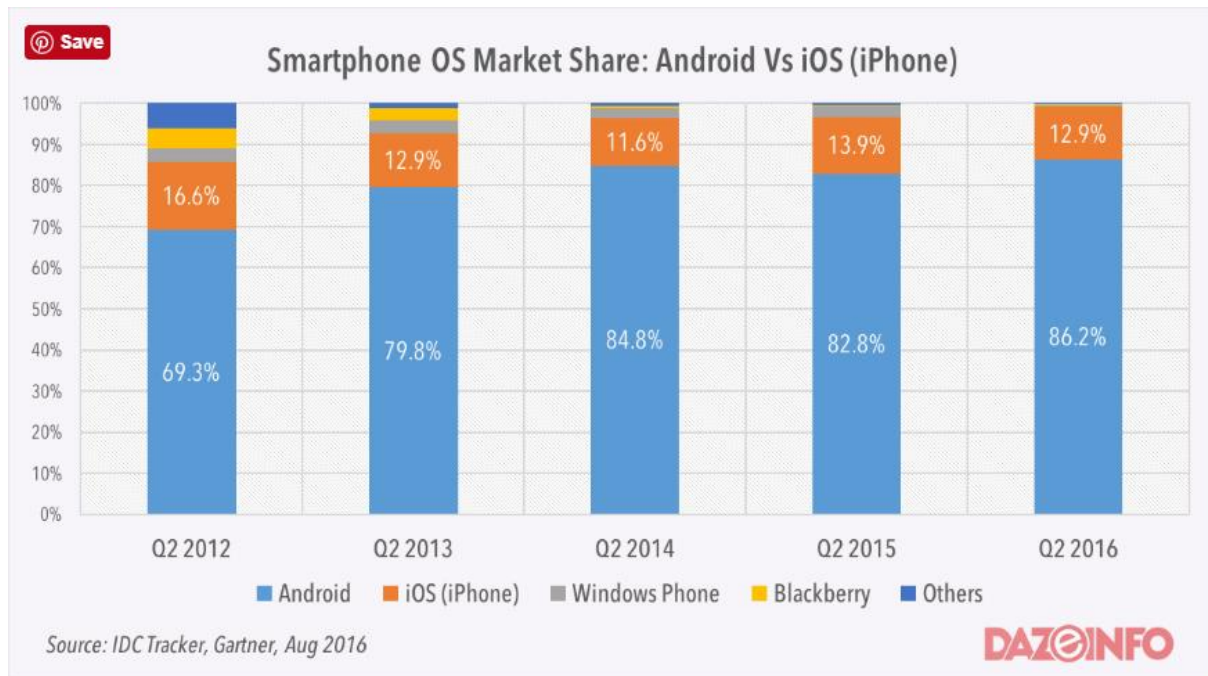
ΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ANDROID

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια μικρή μείωση στις πωλήσεις σταθερών υπολογιστών και μια τεράστια άνοδος στην αγορά των έξυπνων τηλεφώνων. Τα έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) εξελίσσονται διαρκώς και οι δυνατότητές τους αυξάνονται με πάρα πολύ γρήγορους ρυθμούς. Αυτό φαίνεται και στην Εικόνα 11. Οι εταιρείες που κυριαρχούσαν στις πωλήσεις κινητών τηλεφώνων μέχρι μια δεκαετία περίπου ήταν κυρίως η NOKIA και η Ericsson. Με την αλλαγή των δικτύων σε 3^{ης} και κατόπιν 4^{ης} γενιάς υπήρξε και αλλαγή στις ανάγκες και στις υπηρεσίες που μπορούσε να προσφέρει ένα κινητό τηλέφωνο, με μεγαλύτερες οθόνες, καλύτερη κάμερα, περισσότερες εφαρμογές με συνέπεια να αναπτυχθούν και να ηγηθούν στην αγορά άλλες εταιρείες που είτε δεν υπήρχαν είτε είχαν πολύ χαμηλό μερίδιο αγοράς. Οι εταιρείες αυτές, που πλέον στις μέρες μας έχουν τη μερίδα του λέοντος στις πωλήσεις, είναι η SAMSUNG και η APPLE και από κοντά τους δύο κινέζικες εταιρείες η XIAOMI και η HUAWEI.



ΕΙΚΟΝΑ 11: ΧΡΗΣΗ SMARTPHONES ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΠΛΑ ΚΙΝΗΤΑ (ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2007-2014), [27].

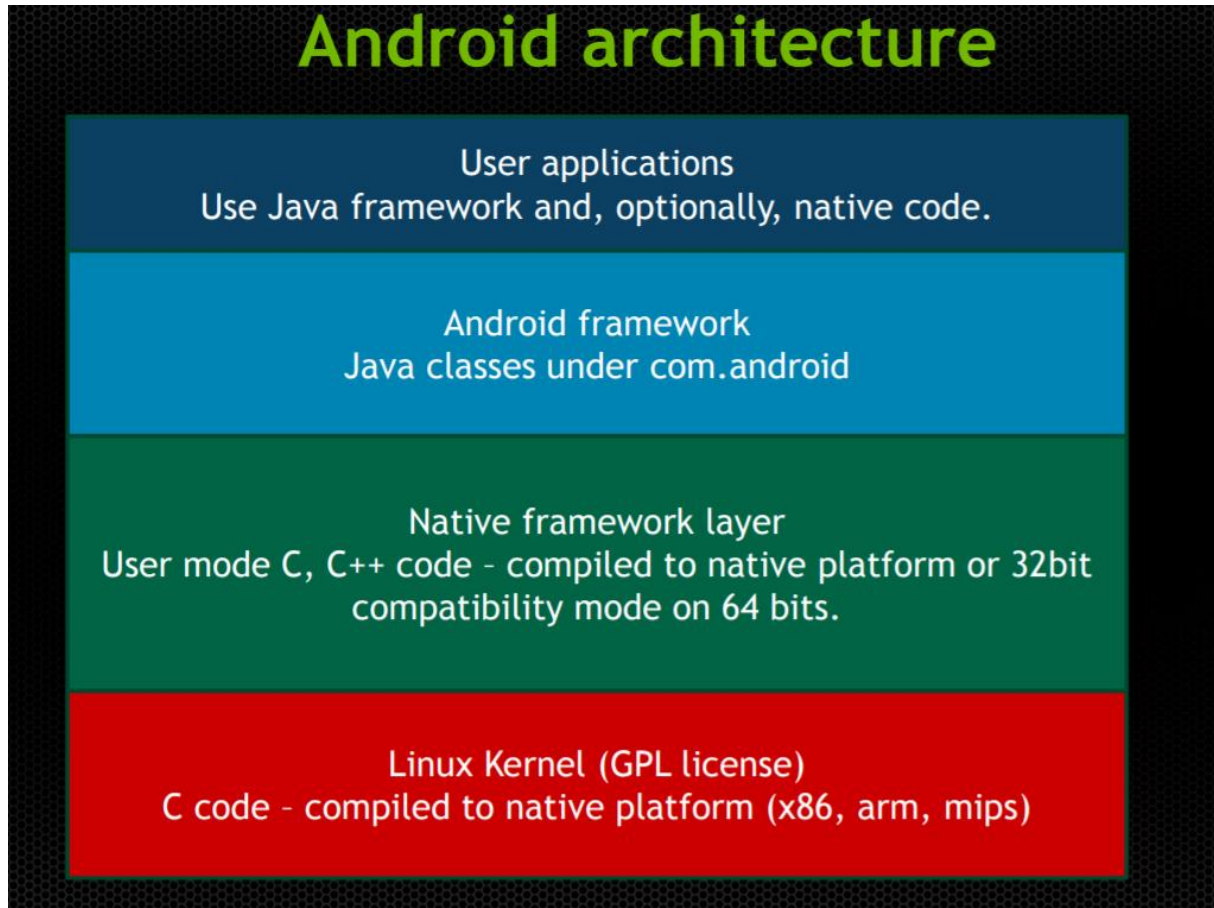
Τα λειτουργικά συστήματα που είναι εγκατεστημένα στα περισσότερα smartphones στον κόσμο, είναι το Android που υποστηρίζεται από τη Google και το iOS που υποστηρίζεται από την APPLE. Παλαιότερα υπήρχαν τρία ακόμα δημοφιλή λειτουργικά για smartphones, το Blackberry με ευκολίες πρόσβασης σε emails & browsing για αυτό και αυτά τα τηλέφωνα χαρακτηριζόταν ως business phones, το Symbian το οποίο σταμάτησε όταν έκλεισε η NOKIA το τμήμα κινητών τηλεφώνων και το WINDOWS PHONE το οποίο στηριζόταν σε πλατφόρμα της Microsoft, αλλά όταν η τελευταία απέσυρε το ενδιαφέρον της από τη συγκεκριμένη αγορά σταμάτησε να εξελίσσεται και πλέον δεν κυκλοφορεί καμία νέα συσκευή με αυτό το λειτουργικό. Η επόμενη εικόνα απεικονίζει το μερίδιο αγοράς ανά λειτουργικό σύστημα.



ΕΙΚΟΝΑ 12: ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ SMARTPHONES ΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2012-2014, [28].

Το Android εμφανίστηκε στην αγορά το 2008 και ένα χρόνο αργότερα εμφανίστηκε μια ανανεωμένη του έκδοση που υποσχόταν πολλές ελευθερίες στο χρήστη, σε αντίθεση με το iOS που ήταν σχεδόν κλειδωμένο. Οι εισαγωγή καινοτομιών όπως οι μεγάλες οθόνες με καλύτερες αναλύσεις, το δαχτυλικό αποτύπωμα και η δυνατότητα δημιουργίας προσωπικών εφαρμογών, έδωσε πολύ μεγάλη ώθηση στις πωλήσεις του και από το 2010 κατέχει την πρώτη θέση ανάμεσα σε όλα τα λειτουργικά για smartphones [29]. Χαρακτηρίζεται ως open-source πλατφόρμα για κινητά, tablets και smartwatches με βασικό συντονιστή τη Google αλλά και με άλλες ανεξάρτητες εταιρείες να συμβάλουν εξίσου στην ανάπτυξή του παρέχοντας τη δυνατότητα σε κάθε κατασκευαστή κινητών συσκευών να μπορεί να διαφοροποιεί τη δική του Android έκδοση, ανάλογα με τις ανάγκες του. Ο πυρήνας του είναι γραμμένος σε LINUX ενώ στα ανώτερα επίπεδά του, όπως στο επίπεδο εφαρμογών, γίνεται χρήση της γλώσσας JAVA [31]. Η αρχιτεκτονική του λειτουργικού Android απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.

Android architecture



ΕΙΚΟΝΑ 13: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ANDROID, [31].

Η βασικότερη πλατφόρμα για δημιουργία εφαρμογών σε περιβάλλον Android είναι το Android Studio το οποίο, σύμφωνα με [30], «είναι το επίσημο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (Integrated Development Environment) αυτών των εφαρμογών». Διατίθεται ελεύθερα προς χρήση στη διεύθυνση <https://developer.android.com/studio/>, έχει τεράστιες δυνατότητες, αλλά απαιτεί πολύ μεγάλη επεξεργαστική ισχύ. Πρωτοεμφανίστηκε το 2013 ως ένα πρωτοποριακό λογισμικό, αφού ως τότε υπήρχε μόνο ένα περιβάλλον ανάπτυξης βασισμένο στο Eclipse και πλέον αποτελεί το σημαντικότερο εργαλείο ανάπτυξης εφαρμογών Android. Προκειμένου να υπάρχει καλύτερη διαχείριση μνήμης, χρησιμοποιείται ως γλώσσα προγραμματισμού η Java και επιπλέον δίνεται η δυνατότητα στον προγραμματιστή να τρέξει το πρόγραμμά του απευθείας στη συσκευή που θέλει να το εγκαταστήσει. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα μέσω του προγράμματος να γίνει αποσφαλμάτωση όσο αυτό “τρέχει” ώστε να μπορεί να λυθεί ένα πιθανό πρόβλημα, γρηγορότερα. Γενικότερα οι δυνατότητες του είναι πάρα πολύ μεγάλες, γι’ αυτό και είναι τόσο πολύ διαδεδομένο, ενώ περισσότερες λεπτομέρειες για το εν λόγω λογισμικό θα αναφερθούν στο 4^ο κεφάλαιο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τεχνολογική αλλαγή είναι ραγδαία σε όλους τους τομείς τα τελευταία χρόνια. Πιθανόν, οι τομείς με τη μεγαλύτερη εξέλιξη τα τελευταία 30 χρόνια είναι η πληροφορική και οι τηλεπικοινωνίες . Οι τεχνολογίες που περιγράφηκαν σε αυτό το κεφάλαιο έχουν εισβάλει τόσο πολύ στην καθημερινότητα που πλέον αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της. Η χρήση τους τείνει να βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων, ανεξάρτητα από το βιοτικό τους επίπεδο ή το περιβάλλον στο οποίο ζουν. Ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο μπορεί να το χειριστεί οποιοσδήποτε, χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες δεξιότητες και ακολουθεί τον κάτοχό του ολόκληρο το 24ωρο με σημαντικότερο λειτουργικό όλων το Android. Ομοίως και η τεχνολογία των ασύρματων δικτύων έχει πολύ μεγάλη διείσδυση σε κατοικίες, σε επιχειρήσεις αλλά και χώρους αναψυχής όπως επίσης και η τεχνολογία του GPS η οποία κρίνεται πολύ χρήσιμη τόσο στην καθημερινότητα όσο και σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και ως εκ τούτου είναι πάρα πολύ διαδεδομένη.

Η περιγραφή τους στο παρόν κεφάλαιο δεν εμβαθύνει κυρίως λόγω του μεγέθους και της πολυπλοκότητας της πληροφορίας που καθεμιά τους κουβαλάει. Δίνονται μόνο κάποιες βασικές πληροφορίες ώστε να γίνει με ομαλό τρόπο η μετάβαση στα επόμενα κεφάλαια και κυρίως σε αυτό που γίνεται η ανάλυση της πτυχιακής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη των στατιστικών των καταστροφών είναι ένα πολύπλοκο διεπιστημονικό πεδίο που περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση νέων θεωρητικών ευρημάτων από διάφορα επιστημονικά πεδία όπως τα μαθηματικά, η φυσική και η επιστήμη των υπολογιστών. Οι στατιστικές μελέτες σχετικά με τον τρόπο εμφάνισης φυσικών καταστροφών βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε θεμελιώδη ευρήματα των στατιστικών σπάνιων συμβάντων που προέκυψαν τον 20ό αιώνα. Όσον αφορά τις φυσικές καταστροφές, δεν είναι τόσο το γεγονός ότι η σημασία αυτού του προβλήματος για την ανθρωπότητα αναγνωρίστηκε κατά το τελευταίο τρίτο του 20ού αιώνα - οι μύθοι που συναντά κανείς στους αρχαίους πολιτισμούς δείχνουν ότι το πρόβλημα των καταστροφών ήταν πάντα αναγνωρισμένο - αλλά είναι το γεγονός ότι η ανθρωπότητα διαθέτει τώρα τα απαραίτητα θεωρητικά και πρακτικά εργαλεία για την αποτελεσματική μελέτη των φυσικών καταστροφών, η οποία με τη σειρά της υποστηρίζει αποτελεσματικά και μείζονα πρακτικά μέτρα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεών τους. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες έχουν οδηγήσει σε σημαντική πρόοδο στην έρευνα για φυσικές καταστροφές. Το σημαντικό υλικό που έχει συγκεντρωθεί για φυσικές καταστροφές και η χρήση προηγμένων τεχνικών καταγραφής άνοιξαν νέες πόρτες για εμπειρική ανάλυση.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

Τα δεδομένα και οι στατιστικές αποτιμήσεις είναι σημαντικές για την κατανόηση των επιπτώσεων και του κόστους των καταστροφών. Η συστηματική συλλογή και ανάλυση δεδομένων για την αντιμετώπιση καταστροφών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενημέρωση

των αποφάσεων πολιτικής, για τη μείωση των κινδύνων καταστροφών και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας.

Η ανάγκη συστηματικών δεδομένων για τον μετριασμό και την πρόληψη των καταστροφών αποτελεί αυξανόμενη ανησυχία τόσο για τις υπηρεσίες ανάπτυξης όσο και για τις υπηρεσίες αντιμετώπισης. Στο παρελθόν, οι ανάγκες σε δεδομένα αντιμετωπίστηκαν τη στιγμή του συμβάντος, η οποία περιλάμβανε τη συλλογή των πληροφοριών κατά τη στιγμή της έκτακτης ανάγκης. Ωστόσο, αυξάνεται η σημασία και η κατανόηση ότι η συλλογή, ανάλυση και διαχείριση δεδομένων μπορεί να βοηθήσει τόσο σε βραχυπρόθεσμους όσο και μακροπρόθεσμους αναπτυξιακούς στόχους και να βοηθήσει στον εντοπισμό και αντιμετώπιση των κινδύνων καταστροφών.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας επέτρεψε σε διάφορους οργανισμούς να συλλέγουν, να αποθηκεύουν και να αναλύουν δεδομένα με διαρθρωμένο τρόπο. Η κατανόηση της σύνθεσης, της χωρικής κατανομής και των επιπτώσεων των καταστροφών αποτελεί το πρώτο βήμα για την αντιμετώπιση των κινδύνων καταστροφών και την εξεύρεση λύσεων για την οικοδόμηση ανθεκτικών κοινοτήτων.

Ενώ η συλλογή δεδομένων καταστροφών είναι πολύπλοκη και οι προκλήσεις παραμένουν στις τυποποιημένες μεθοδολογίες και ορισμούς, οι ακόλουθες πηγές δεδομένων χρησιμοποιούνται κατά κόρον.

GAR Risk Data Platform

Η παγκόσμια ανάλυση κινδύνου που παρουσιάζεται στις εκθέσεις συνολικής αξιολόγησης βασίζεται σε κοινή προσπάθεια κορυφαίων επιστημονικών ιδρυμάτων, κυβερνήσεων, οργανισμών του ΟΗΕ και αναπτυξιακών τραπεζών, του ιδιωτικού τομέα και των μη κυβερνητικών οργανώσεων. Αυτός ο διαδραστικός χάρτης κινδύνων παρέχει τα παγκόσμια δεδομένα κινδύνου από τις εκθέσεις συνολικής αξιολόγησης, που παρουσιάζονται με έναν εύκολο τρόπο με τη βοήθεια ενός χάρτη.

DesInventar

Το DesInventar είναι ένα εργαλείο για τη δημιουργία εθνικών απογραφών καταστροφών και την κατασκευή βάσεων δεδομένων που συλλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τις ζημιές, τις απώλειες και τις γενικές επιπτώσεις των καταστροφών. Με την καλύτερη κατανόηση των τάσεων των καταστροφών και των επιπτώσεών τους, μπορούν να σχεδιαστούν μέτρα πρόληψης, μετριασμού και ετοιμότητας.

Το EM-DAT περιέχει βασικά δεδομένα σχετικά με την εμφάνιση και τις επιπτώσεις από πάνω από 18.000 μαζικές καταστροφές στον κόσμο από το 1900 μέχρι σήμερα. Η βάση δεδομένων συγκεντρώνεται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των οργανισμών του ΟΗΕ, των μη κυβερνητικών οργανώσεων, των ασφαλιστικών εταιρειών, των ερευνητικών ιδρυμάτων και των πρακτορείων Τύπου.

PREVIEW Global Risk Data Platform

Η πλατφόρμα δεδομένων PREVIEW Global Risk Data Platform είναι μια προσπάθεια πολλαπλών οργανισμών για την ανταλλαγή πληροφοριών χωρικών δεδομένων σχετικά με τον παγκόσμιο κίνδυνο από φυσικούς κινδύνους. Οι χρήστες μπορούν να απεικονίσουν, να κατεβάσουν ή να εξάγουν δεδομένα σχετικά με προηγούμενα επικίνδυνα συμβάντα. Καλύπτει τους τροπικούς κυκλώνες και τις σχετικές επιπτώσεις των καταιγίδων, την ξηρασία, τους σεισμούς, τις πυρκαγιές, τις πλημμύρες, τις κατολισθήσεις, τα τσουνάμι και τις ηφαιστειακές εκρήξεις.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η ταχεία πρόσβαση σε σχετικές πληροφορίες είναι ζωτικής σημασίας για την άμεση ανταπόκριση στο γεγονός και για την άμβλυνση των συνεπειών του. Για το σκοπό αυτό χρειάζονται διάφορα στοιχεία για τις πληγείσες περιοχές, συμπεριλαμβανομένων των σχεδίων και αποτυπώσεων των κτιρίων, των τοπικών δρόμων, των γραμμών κοινής ωφελείας και των κρίσιμων εγκαταστάσεων όπως τα νοσοκομεία. Οι ανταποκριτές έκτακτης ανάγκης πρέπει να είναι σε θέση να αναζητούν, να ανακτούν, να συναρμολογούν και να χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες GIS πληροφορίες γρήγορα [32]. Η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ φορέων ή μονάδων θα διευκόλυνε σε μεγάλο βαθμό την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, αλλά οι ανταλλαγές αυτές περιορίζονται συνήθως από τα ζητήματα της τεχνολογίας της διαλειτουργικότητας (interoperability).

Η διαλειτουργικότητα είναι η ικανότητα των συστημάτων να ανταλλάσσουν πληροφορίες με βάση την κοινή κατανόηση της σημασίας και των αμοιβαία συμφωνημένων μορφών. Τα απαιτούμενα δεδομένα μπορεί να είναι δύσκολο να συγκεντρωθούν ή να ενσωματωθούν εξαιτίας ασυμβίβαστων μορφών και ανακρίβειας. Τα πρότυπα γεωχωρικών δεδομένων που διευκολύνουν την ανταλλαγή δεδομένων και τη διαλειτουργικότητα πρέπει να αναπτυχθούν

και να υιοθετηθούν πολύ πριν από την εμφάνιση καταστροφών. Επιπλέον, υπάρχουν αρκετές σημαντικές παράμετροι κατά τη δημιουργία της βάσης δεδομένων ή του συστήματος πληροφοριών για την αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης [32]. Πρώτον, το σύστημα θα πρέπει όχι μόνο να ενσωματώνει σημαντικές γεωγραφικές πληροφορίες αλλά και να έχει χωρικά αναλυτικές και μοντελοποιητικές ικανότητες για να διευκολύνει την αποτελεσματική αντιμετώπιση καταστροφών - για παράδειγμα, η ικανότητα εμφάνισης, εντοπισμού και ανάλυσης κρίσιμων χωρικών μοντέλων ή σχέσεων μεταξύ τοποθεσιών, καταφυγίων, συγκεκριμένων διαδρομών ώστε να οδηγεί τον πληθυσμό μακριά από τον κίνδυνο. Το σύστημα θα πρέπει επίσης να επιτρέπει διαδραστική και δυναμική απεικόνιση της χρονικής εξέλιξης τόσο της κατάστασης καταστροφής όσο και της εκκένωσης του πληγέντος πληθυσμού από τον τόπο καταστροφής.

Δεδομένου ότι οι κίνδυνοι σε μια τοποθεσία καταστροφής μπορούν να αλλάξουν γρήγορα και απροσδόκητα, η υποστήριξη της λήψης αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο τόσο για το προσωπικό αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης όσο και για τον πληγέντα πληθυσμό αποτελεί βασική λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να συλλέγει και να διαδίδει πληροφορίες σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση της περιοχής καταστροφής σε πραγματικό χρόνο. Το σύστημα θα πρέπει επίσης να επιτρέπει στους συμμετέχοντες να διαμορφώνουν ή να προσομοιώνουν πιθανές τροχιές αλλαγής στις καταστροφές και να διαμορφώνουν εναλλακτικά σενάρια αποφάσεων. Επιπλέον, η υποδομή βάσης δεδομένων πρέπει να έχει μια κατανεμημένη αρχιτεκτονική και να επιτρέπει την ασύρματη και κινητή ανάπτυξη. Η ικανότητα επικοινωνίας των αποφάσεων και των επιθυμητών ενεργειών αποτελεσματικά μεταξύ όλων των προσώπων που επηρεάζονται και του προσωπικού έκτακτης ανάγκης είναι επομένως απαραίτητη για οποιαδήποτε υποδομή ανταλλαγής δεδομένων. Για να παραμείνει λειτουργική κατά τη διάρκεια μιας καταστροφής, μια τέτοια υποδομή θα μπορούσε να βασιστεί σε μια εξαιρετικά ευέλικτη και κατανεμημένη αρχιτεκτονική συστήματος, όπου η γεωγραφική βάση δεδομένων και οι λειτουργίες υποστήριξης αποφάσεων παραμένουν προσβάσιμες στο προσωπικό έκτακτης ανάγκης μέσω πολλαπλών καναλιών, συμπεριλαμβανομένων των τεχνολογιών ασύρματων και κινητών επικοινωνιών. Κυρίως, θα πρέπει να δημιουργηθούν ισχυροί μηχανισμοί συντονισμού σε επίπεδο τομέα μεταξύ όλων των φορέων που συμμετέχουν στη συλλογή δεδομένων σχετικά με τον πληθυσμό. Αυτού του είδους τα συστήματα είναι εξαιρετικά σημαντικά και υπάρχει συνεχής έρευνα και εξέλιξη ώστε να παρουσιαστούν όσο το δυνατόν καλύτερα κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης φυσικής καταστροφής.

Οι τελευταίες δεκαετίες καταδεικνύουν θεαματική αύξηση του δημόσιου ενδιαφέροντος για τα προβλήματα ασφάλειας και μείωσης των απωλειών από φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές. Η στατιστική μελέτη των καταστροφών είναι ένας περίπλοκος διεπιστημονικός τομέας που περιλαμβάνει μια αλληλεπίδραση θεωρητικών αποτελεσμάτων από διάφορους κλάδους των μαθηματικών, της φυσικής και της επιστήμης των υπολογιστών. Η πρόσφατη πρόοδος στα συστήματα τηλεπισκόπησης, στις οικονομικές και κοινωνικές μετρήσεις και στη συλλογή δεδομένων δίνει τη δυνατότητα να συνταχθούν σύνολα δεδομένων κατάλληλα για τη στατιστική ανάλυση των ζημιών από καταστροφές. Η συσσώρευση πραγματικών στοιχείων που σχετίζονται με διάφορα είδη φυσικών καταστροφών και η χρήση προηγμένων τεχνικών καταγραφής επέκτειναν τις δυνατότητες για την ανάλυση των εμπειρικών κατανομών των χαρακτηριστικών καταστροφών.

Αυτές οι προσεγγίσεις βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε θεμελιώδη αποτελέσματα της θεωρίας των ακραίων τιμών [33], [34], [35]. Θα πρέπει να επισημανθεί η εμφάνιση θεωρητικών και πρακτικών εργαλείων για την αποτελεσματική μελέτη των φυσικών καταστροφών με τα σχετικά πρακτικά μέτρα που ελήφθησαν για τη μείωση των απωλειών. Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω παραγόντων οδηγεί σε σημαντική πρόοδο στην έρευνα για φυσικές καταστροφές. Η κύρια εστίαση είναι στην εμφάνιση καταστροφών που μπορούν να περιγραφούν από κατανομές με μεγάλες ουρές.

Η τυπική μελέτη περίπτωσης στην ανάλυση φυσικών κινδύνων περιλαμβάνει ένα σύνολο δεδομένων μονάδων μελέτης (λόφους, ηφαίστεια, κ.λπ.) που μπορούν ή δεν μπορούν να αναπτύξουν ένα επικίνδυνο χαρακτηριστικό.

Κάποια μοντέλα που ασχολούνται με την ανάλυση φυσικών καταστροφών κατηγοριοποιούνται ως:

- Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης: μια γραμμική σχέση χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη ενός συνεχούς χαρακτηριστικού του επικίνδυνου φαινομένου, όπως το ποσοστό της πληγείσας περιοχής, από ένα σύνολο επεξηγηματικών μεταβλητών (π.χ., [36]).
- Διακριτή ανάλυση: προσδιορίζεται μια λειτουργία που αποδίδει διακριτά αποτελέσματα στις μονάδες μελέτης.
- Γενικά γραμμικά μοντέλα: επέκταση μοντέλων παλινδρόμησης που επιτρέπουν λειτουργίες μη γραμμικής απόκρισης. Η τεχνική που χρησιμοποιείται ως επί το

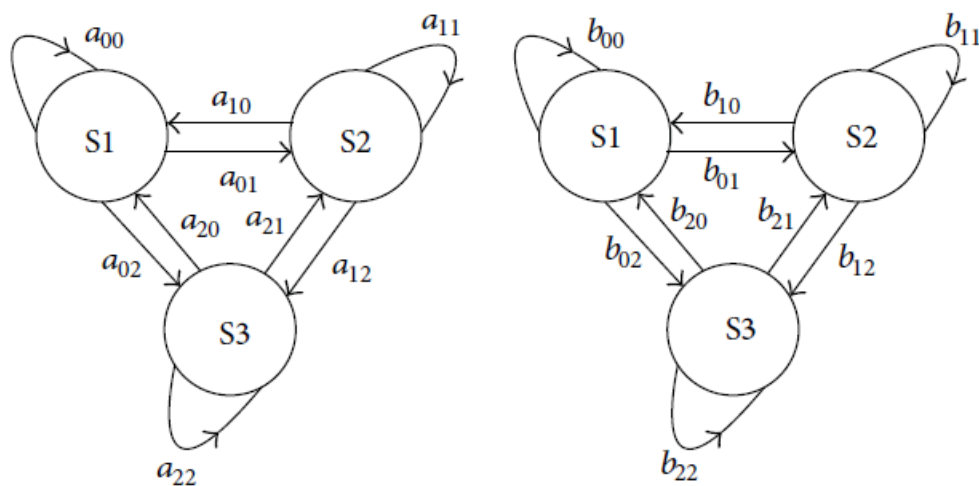
πλείστον είναι η λογιστική παλινδρόμηση, η οποία αποδίδει άμεσα μια πιθανότητα εμφάνισης του επικίνδυνου φαινομένου (π.χ., [37]).

- Δεν υπάρχουν περιορισμός μόνο σε στατιστικές προσεγγίσεις, καθώς υπάρχουν παραδείγματα φυσικών μοντέλων με πιθανοτικά συστατικά. Συνήθως, συμπεριλαμβάνεται ένα πιθανοτικό στοιχείο για να υπολογίσει την αβεβαιότητα στην εκτίμηση παραμέτρων (π.χ., Van Beek και Van Asch, 2004).

Οι φυσικές καταστροφές που μοντελοποιούνται με μεγαλύτερη ακρίβεια στις μέρες μας είναι κυρίως οι κατολισθήσεις και γενικότερα οι μεγάλες εδαφολογικές καθιζήσεις και οι εκτεταμένες πλημμύρες. Για τις πρώτες, υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν ότι η χρήση μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression models) δίνει πάρα πολύ καλά αποτελέσματα ως προς την πρόβλεψη εξέλιξης του φαινομένου [38]. Αυτά τα μοντέλα συνήθως κάνουν χρήση και χωρικών συντεταγμένων (GPS) για βέλτιστα αποτελέσματα ενώ συνεργάζονται και με διάφορους τύπους αισθητήρων στο έδαφος. Επίσης, υπάρχουν αρκετές μελέτες κυρίως για χώρες τη ΝΑ Ασίας αλλά και της κεντρικής Ευρώπης για πρόβλεψη πλημμυρικών φαινομένων που βασίζονται σε πιθανοτικά μοντέλα που συνδέονται με μεγάλες βάσεις δεδομένων [39]. Η τακτική που ακολουθείται σε αυτά τα συστήματα συνήθως, είναι η εισαγωγή δεδομένων καιρού για μεγάλο χρονικό διάστημα, χρήση χωρικών δεδομένων και πιθανόν δορυφορικές φωτογραφίες και τέλος ανάλυση και ρύθμιση του μοντέλου για τη βέλτιστη έξοδο. Το αποτέλεσμα της εξόδου του μοντέλου είναι η πιθανότητα εμφάνισης καταστροφικών φαινομένων από πλημμύρες στην υπό εξέταση περιοχή.

Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιούνται αρκετές μελέτες πάνω στην πρόβλεψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών. Το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι αρκετά πιο δύσκολο από άλλες φυσικές καταστροφές όμως εφαρμόζονται διαρκώς πρωτοποριακές τεχνικές και θεωρίες. Παρόλο που πλέον τα σύγχρονα προγράμματα έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν τον καπνό ανεξαρτήτως συνθηκών φωτεινότητας, σκιάς, κινούμενων αντικειμένων και άλλων παραμέτρων, πολύ συχνά εμφανίζονται λάθος συναγερμοί. Αυτό με τη σειρά του δίνει την εντύπωση χαμηλής αξιοπιστίας για τους χρήστες του συστήματος και επίσης απώλεια οικονομικών πόρων για τον κρατικό μηχανισμό. Ένα πολύ σημαντικό εργαλείο πρόβλεψης πυρκαγιών κάνει χρήση συστημάτων διαρκούς παρακολούθησης και καταγραφής της περιοχής μέσω σταθερών καμερών. Σε περίπτωση που εντοπιστεί πυρκαγιά μεταξύ δύο συνεχόμενων εικόνων, πραγματοποιείται ανάλυση όλων των pixels των εικόνων μέσω μοντέλων 3 καταστάσεων του Markov ώστε να μπορεί να διακρίνει το μέγεθος που θα μπορούσε να έχει και γίνεται άμεσα ενημέρωση όλων των αρμόδιων υπηρεσιών [40].

Μια ακόμα μέθοδος για ανίχνευση καπνού και φωτιάς με χρήση βίντεο και φωτογραφίας σε πραγματικό χρόνο δοκιμάζεται σε διάφορες χώρες. Μέσω αλγορίθμων, γίνεται φασματική ανάλυση και σύγκριση των χρωμάτων των εικόνων, προστίθεται υπέρυθρη κάμερα για νυχτερινές λήψεις και τίθεται ένα όριο το οποίο αν ξεπεραστεί τότε σημαίνει ότι ανιχνεύθηκε φωτιά. Τέλος, μια κατηγορία υπολογιστικών εργαλείων εντοπισμού πυρκαγιών με λήψη φωτογραφιών, κάνουν χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης με αρκετά δημοφιλή τον Adaboost.

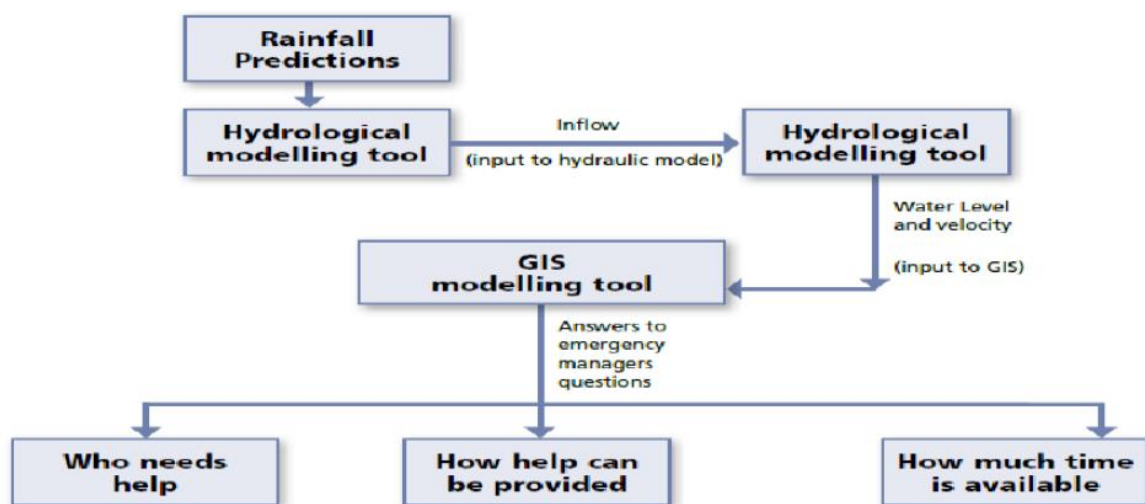


ΕΙΚΟΝΑ 14: ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΡΙΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ MARKOV ΓΙΑ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΑΣ [41].

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Η πλειονότητα των μαθηματικών μοντέλων που χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση φυσικών καταστροφών συνοδεύονται και από συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Decision Support Systems) για διαχείριση κρίσεων σε καταστάσεις φυσικών καταστροφών. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν ή βασίζονται σε βάσεις δεδομένων, μαθηματικά μοντέλα, διασύνδεση με τηλεπικοινωνιακά μοντέλα και σε διάφορους συνδυασμούς λογισμικών. Όταν αποφασιστεί η διασύνδεση ενός μοντέλου υποστήριξης αποφάσεων θα πρέπει να ελεγχθεί ενδελεχώς ώστε να παρουσιάζει ακριβή αποτελέσματα. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την τελική απόφαση που παίρνει ένα τέτοιο σύστημα είναι πάρα πολλοί αλλά οι κυριότεροι είναι η περιπλοκότητα του προβλήματος, ο βαθμός αβεβαιότητας ενός τέτοιου συμβάντος καθώς επίσης και οι ρυθμίσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν στο πρόγραμμα ανάλογα με το πρόβλημα που έχει προκύψει. Για να εξαχθούν όσο το δυνατόν ασφαλέστερα αποτελέσματα από ένα τέτοιο εργαλείο θα πρέπει να υπάρχει πρόσβαση σε μοντέλα προσομοίωσης υψηλής

ακρίβειας και οι τιμές που μετρούνται να είναι ακριβείς. Τα παραπάνω συστήματα διακρίνονται σε αυτά που χρησιμοποιούνται για πρόβλεψη μιας φυσικής καταστροφής και σε αυτά που χρησιμοποιούνται αφού έχει εκδηλωθεί ένα τέτοιο φαινόμενο ή κατά τη διάρκεια του ώστε να εξαχθούν οι κατάλληλες αποφάσεις για πιθανόν εγκλωβισμένους πολίτες, κίνδυνο σε σημαντικές υποδομές ή ακόμα και για θέματα αγροτικής οικονομίας όταν για παράδειγμα τίθενται σε κίνδυνο μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις ή μεγάλοι πληθυσμοί κατοικίδιων ζώων. Στην επόμενη εικόνα φαίνεται ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για περιπτώσεις πλημμύρας. Εύκολα μπορεί κανείς να διακρίνει τη μεγάλη ποικιλία παραμέτρων εισόδου που δέχεται ένα τέτοιο σύστημα ώστε να μπορέσει να δώσει έξοδο με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια.



ΕΙΚΟΝΑ 15: ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ [42].

Η εξέλιξη των απλών συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων είναι τα συστήματα που υποστηρίζουν γεωγραφικά δεδομένα (συντεταγμένες σημείου). Μετά από μεγάλες καταστροφές υπήρξε ανάγκη για γρήγορη προσέγγιση σε περιοχές που είχαν υποστεί ζημιές ή σε ανθρώπους που βρίσκονταν σε κίνδυνο, όμως η έλλειψη γεωγραφικών πληροφοριών για τις ομάδες διάσωσης ήταν πάρα πολύ σημαντική και σε κάποιες περιπτώσεις ήταν και μοιραία. Για αυτούς τους λόγους θεωρείται πάρα πολύ σημαντική η συσχέτιση των DSS με χωρικές συντεταγμένες ώστε να μπορούν να καταγραφούν, για παράδειγμα, οδοί διαφυγής, σχέδια εκκένωσης περιοχών και πολλά άλλα. Η κατηγορία αυτών των συστημάτων ονομάζεται Χωρικά Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Spatial Decision Support Systems), και αποτελούν την ένωση δύο εξίσου σημαντικών συστημάτων για καταστάσεις αντιμετώπισης μεγάλων

καταστροφών τα οποία μέχρι πρόσφατα δρούσαν ανεξάρτητα και χωρίς να προσφέρουν ολοκληρωμένα αποτελέσματα. Σε πολύ γενικές γραμμές, αυτά τα συστήματα αποτελούνται από μια βάση δεδομένων για διαχείριση χωρικών συντεταγμένων, ένα μαθηματικό μοντέλο για πρόβλεψη και έλεγχο των αποτελεσμάτων πριν την τελική έξοδο και ένα γραφικό περιβάλλον για απεικόνιση των αποτελεσμάτων στον τελικό διαχειριστή του συστήματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Δυστυχώς, η σύγχρονη επιστήμη και η τεχνολογία δεν είναι σε θέση να προβλέψουν φυσικές καταστροφές με ακρίβεια. Είναι απαραίτητο να επεξεργαστεί μια προσέγγιση για ξεχωριστή πρόβλεψη από χρονικές και χωρικές πτυχές. Η χρονική πρόβλεψη είναι να εκτιμηθεί η μετάβαση της πιθανότητας εμφάνισης καταστροφών σε μια ειδική περιοχή ως σύνολο κατά μήκος του χρονικού άξονα. Δεν εξετάζει την πρόβλεψη του πού υπάρχει στην περιοχή μια μεμονωμένη καταστροφή. Αντίθετα, η χωρική πρόβλεψη είναι να εκτιμηθεί ο βαθμός της πιθανότητας εμφάνισης καταστροφών σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία εντός της περιοχής, σε σύγκριση με εκείνες σε άλλες τοποθεσίες. Δεν εξετάζει το ζήτημα της πρόβλεψης όταν συμβαίνει μια καταστροφή. Όπως φαίνεται από το σκοπό της χρήσης, η χρονική πρόβλεψη αντιπροσωπεύει την τεχνολογία που απαιτείται για τοπική και βραχυπρόθεσμη λήψη αποφάσεων, όπως ο έλεγχος λειτουργίας, ενώ η χωρική πρόβλεψη αντιπροσωπεύει την τεχνολογία που απαιτείται για τη λήψη μακροπρόθεσμων και ευρείας περιοχής αποφάσεων, όπως ο σχεδιασμός του εξοπλισμού και η επιλογή ενός τόπου εγκατάστασης αισθητήρων καταστροφών.

Για να είναι αποτελεσματικά, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης για τους φυσικούς κινδύνους πρέπει να διαθέτουν όχι μόνο μια καλή επιστημονική και τεχνική βάση αλλά και μια έντονη εστίαση στα άτομα που εκτίθενται σε κίνδυνο και με μια προσέγγιση συστημάτων που ενσωματώνει όλους τους σχετικούς παράγοντες σε αυτόν τον κίνδυνο, που απορρέουν από τους φυσικούς κινδύνους ή τις κοινωνικές αδυναμίες και από βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες διαδικασίες. Οι καταστροφές αυξάνονται σε αριθμό και σοβαρότητα και τα διεθνή θεσμικά πλαίσια για τη μείωση των καταστροφών ενισχύονται υπό την εποπτεία των Ηνωμένων Εθνών. Μετά το τσουνάμι του Ινδικού Ωκεανού στις 26 Δεκεμβρίου 2004, παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση του ενδιαφέροντος για την ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης για την κάλυψη των αναγκών όλων των χωρών και όλων των κινδύνων.

Για να είναι αποτελεσματικό και πλήρες, ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης πρέπει να περιλαμβάνει τέσσερα αλληλεπιδραστικά στοιχεία, συγκεκριμένα: (i) γνώση κινδύνου, (ii)

υπηρεσία παρακολούθησης και προειδοποίησης, (iii) επικοινωνίας και (iv) ικανότητα απόκρισης. Ενώ αυτό το σύνολο τεσσάρων στοιχείων φαίνεται να έχει μια λογική ακολουθία, στην πραγματικότητα κάθε στοιχείο έχει άμεσες αμφίδρομες συνδέσεις και αλληλεπιδράσεις με κάθε ένα από τα άλλα στοιχεία.

Η χρήση και η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών για μελέτη ανάλυσης κινδύνων από φυσικές καταστροφές κρίνεται παραπάνω από αναγκαία για την πρόληψη και αντιμετώπιση έντονων φαινομένων. Για παράδειγμα, ένα γεωχωρικό (GIS) σύστημα επιτρέπει επιπλέον αναλύσεις και δημιουργία νέων πληροφοριών οι οποίες μπορούν να απεικονιστούν σε εύκολα κατανοητούς χάρτες. Έτσι, ένα GIS είναι το ιδανικό εργαλείο για την εκτέλεση λεπτομερέστερων, χωρικών αναλύσεων για θέματα προστασίας και κινδύνων. Τα αποτελέσματα μπορούν να παρουσιαστούν σε προσαρμοσμένους χάρτες, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ειδική ενημέρωση και υποστήριξη αποφάσεων σε θέματα διαχείρισης κινδύνων και κρίσεων. Σε πολλούς τομείς πρόληψης κινδύνων τέτοιες εφαρμογές έχουν ήδη γίνει κοινή πρακτική όπως στην πρόληψη των πλημμυρών ή κατολισθήσεων.

Αναφορικά με την χρήση εφαρμογών κινητών τηλεφώνων που σχετίζονται με την πρόληψη και αντιμετώπιση κινδύνων, έχει βρεθεί ότι επιταχύνουν και ως ένα σημείο απλοποιούν κάποιες διαδικασίες. Ειδικότερα, η χρήση οπτικού υλικού το οποίο θα κατανέμεται σε μια βάση δεδομένων, θα μπορούσε να βοηθήσει κάποιες συγκεκριμένες καταστάσεις. Για παράδειγμα, μια εικόνα από τον τόπο της καταστροφής θα μπορούσε να βοηθήσει στην αποτελεσματικότερη παρέμβαση αλλά και να βελτιώσει την προετοιμασία για επόμενα πιθανά στάδια εξέλιξης αυτής.

Εάν οι καταστροφές προκύψουν από τη σύζευξη πολλαπλών παραγόντων, φυσικών και κοινωνικών, τότε καταρχήν τουλάχιστον, ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης πρέπει να εξετάζει όλους τους παράγοντες που σχετίζονται με τον συγκεκριμένο κίνδυνο. Από την άποψη αυτή είναι επιθυμητό να παρακολουθείται και να παρέχεται έγκαιρη προειδοποίηση και πρόβλεψη όχι μόνο για τους βραχυπρόθεσμους κινδύνους που προκαλούν καταστροφές και γεωφυσικές συνθήκες, αλλά και για τους σχετικούς μακροπρόθεσμους παράγοντες όπως η μείωση της περιβαλλοντικής κατάστασης, οι αναπτυξιακές πρακτικές και τα έργα ανάπτυξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

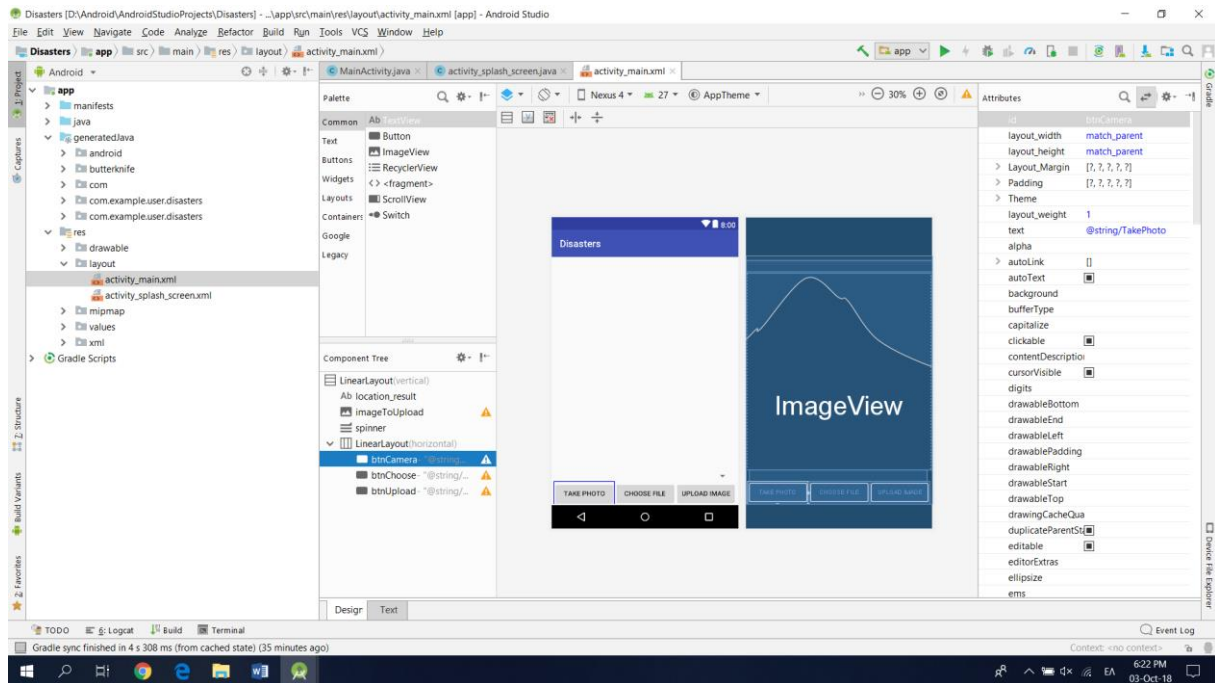
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου είναι η περιγραφή και ανάλυση όλων των τμημάτων του κώδικα που λαμβάνουν μέρος στη σύνθεση της τελικής εφαρμογής. Για την ορθότερη επεξήγηση της, θα πρέπει να χωριστεί σε δύο, εν μέρει ανεξάρτητα, τμήματα. Το πρώτο τμήμα που θα αναλυθεί είναι το τμήμα της εφαρμογής για Android smartphones ενώ το δεύτερο τμήμα είναι το τμήμα της επικοινωνίας με τον server και τη βάση δεδομένων και η αλληλεπίδραση του χρήστη με τον browser. Για τη συγγραφή του πρώτου τμήματος, που είναι η εφαρμογή στο κινητό τηλέφωνο, έγινε χρήση του λογισμικού ANDROID STUDIO στο οποίο η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται είναι κυρίως Java και για ένα τμήμα χρησιμοποιείται η XML (Extensible Markup Language). Το δεύτερο τμήμα αφορά την επικοινωνία της κινητής συσκευής με τη βάση δεδομένων της εφαρμογής και λειτουργία της ιστοσελίδας που απεικονίζει τις πληροφορίες που λαμβάνονται από την Android εφαρμογή. Για τη συγγραφή του δεύτερου τμήματος χρησιμοποιήθηκαν οι γλώσσες προγραμματισμού, HTML, CSS, PHP, JavaScript και MySQL. Είναι φανερό από τα παραπάνω, ότι για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας ήταν αναγκαία η χρήση αρκετών γλωσσών προγραμματισμού, ώστε ο συνδυασμός τους να οδηγήσει σε μια ολοκληρωμένη εφαρμογή.

ANDROID STUDIO

Το βασικότερο και πιο δημοφιλές εργαλείο δημιουργίας εφαρμογών Android είναι το ANDROID STUDIO το οποίο έχει δημιουργηθεί στο μεγαλύτερο τμήμα του από τη GOOGLE και είναι διαθέσιμο δωρεάν για όλους. Έχει αναδειχθεί στο κυριότερο λειτουργικό για το συγκεκριμένο είδος, εξελίσσεται διαρκώς με καινούρια χαρακτηριστικά και δυνατότητες αλλά απαιτεί σημαντική επεξεργαστική ισχύ τόσο κατά της έναρξής του, όσο και κατά τη διάρκεια της δημιουργίας και εκτέλεσης της εφαρμογής. Η παρακάτω εικόνα δείχνει την αρχική οθόνη κατά την έναρξή του.



ΕΙΚΟΝΑ 16: ΑΡΧΙΚΗ ΟΘΟΝΗ ΤΟΥ ANDROID STUDIO

Τα βασικά στοιχεία που αποτελούν μέρος κάθε Android Studio Project είναι

1. Android Manifest
2. Gradle File
3. Layout XML αρχεία
4. Activities

ANDROID MANIFEST

Στο Android Manifest υπάρχουν συγκεντρωμένες όλες οι σημαντικές πληροφορίες που αφορούν το project. Εξορισμού, όταν εγκαθίσταται μια Android εφαρμογή στην κινητή συσκευή, το λειτουργικό πρώτα από όλα ελέγχει το Manifest.xml πριν ακόμα τρέξει τον κώδικα της εφαρμογής. Εκεί ορίζονται ποια τμήματα της εφαρμογής θα είναι διαθέσιμα και σε άλλες εφαρμογές και ποια όχι, σε αυτό το σημείο αναφέρονται οι άδειες (permissions), όσον αφορά την ασφάλεια, που έχει η εφαρμογή για επικοινωνία όπως για παράδειγμα η σύνδεση με το internet και το GPS, πως θα ξεκινάει η εφαρμογή, σε ποια κινητά μπορεί να εγκατασταθεί (minimum API level) και πολλά ακόμα. Αυτές οι πληροφορίες υπάρχουν σκόρπιες και σε άλλα τμήματα της εφαρμογής, όμως θεωρείται πολύ σημαντικό για τον εκάστοτε προγραμματιστή να υπάρχουν σε ένα σημείο. Επίσης είναι μια πολύ καλή πρακτική για μελλοντικές επεκτάσεις της εφαρμογής ώστε να μη χρειάζεται να γίνουν επεμβάσεις σε πολλά και διαφορετικά αρχεία.

Γενικά, το αρχείο Manifest.xml παρέχει μια διεπαφή μεταξύ του εξωτερικού κόσμου και της εφαρμογής και είναι μια κοινή πρακτική που ακολουθείται από τη GOOGLE για κάθε Android εφαρμογή [43].

Για την εφαρμογή που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, έχει αρχικά οριστεί το όνομα Disasters και το εικονίδιό της. Επίσης αναφέρονται οι άδειες που απαιτούνται για την λειτουργία της εφαρμογής για πρόσβαση στο internet, εντοπισμού θέσης, εγγραφής δεδομένων στο κινητό και ανάγνωσης δεδομένων από το κινητό. Αναφορικά με τη σύνδεση στο internet, με τη νέα έκδοση του Android Studio, δε χρειάζεται να δηλωθεί ξεχωριστά η πρόσβαση μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας και μέσω WiFi. Επίσης, επειδή κατά το άνοιγμα της εφαρμογής έχει δημιουργηθεί μια εισαγωγική οθόνη που αποτελείται από τη γραφική απεικόνιση 4 φυσικών καταστροφών (τσουνάμι, πυρκαγιά, τυφώνας και πλημμύρα), έχει οριστεί ποια θα εμφανίζεται πρώτη και ποια δεύτερη.

ΑΡΧΕΙΟ GRADLE

Το αρχείο GRADLE ή build.gradle είναι επίσης ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία του Android Studio. Το GRADLE είναι ένα αυτοματοποιημένο σύστημα που βασίζεται στην JVM (Java Virtual Machine) το οποίο παίρνει όλα τα αρχεία του project (.xml & .java) και παράγει ένα συμπιεσμένο αρχείο της μορφής APK (Android Package Kit). Τα αρχεία με κατάληξη apk είναι για το λειτουργικό Android ό,τι τα αρχεία με κατάληξη .exe για τα Windows. Εφόσον ένας χρήστης επιθυμεί να εγκαταστήσει μια εφαρμογή στο κινητό του, συνήθως μέσω του Google Store, θα χρειαστεί να «τρέξει» το αρχείο με κατάληξη .apk. Το αρχείο GRADLE αντιγράφει αρχεία από ένα φάκελο σε ένα άλλο πριν εκτελεστεί το Project, ώστε να υπάρχει έτοιμη μια δομημένη τοπολογία χωρίς να χρειάζεται κάτι παραπάνω από τον προγραμματιστή. Σε κάθε Android Studio Project, υπάρχουν 2 αρχεία GRADLE όπου το ένα είναι για την εφαρμογή και το άλλο είναι για το Project. Στην περίπτωση της εφαρμογής που αναπτύχθηκε για την παρούσα εργασία, έχουν γίνει ορισμένες τροποποιήσεις στο build.gradle. Για παράδειγμα, έχει δηλωθεί και σε αυτό το αρχείο εκτός του Manifest, ότι η εφαρμογή θα έχει υπηρεσίες τοποθεσίας (Location Services). Επίσης έχουν δηλωθεί και κάποιες βιβλιοθήκες σχετικές με την ενημέρωση του χρήστη για θέματα ασφάλειας καθώς και για θέματα λειτουργικότητας. Το όνομα της εφαρμογής επίσης δηλώνεται στο GRADLE και πρέπει να είναι μοναδικό έτσι ώστε σε περίπτωση που χρειαστεί να δημοσιευθεί στο Google Store ή να γίνει αναβάθμισή της να μη μπερδευτεί με κάποια άλλη. Ακόμα εδώ ορίζεται το ελάχιστο και μέγιστο επίπεδο API για τα

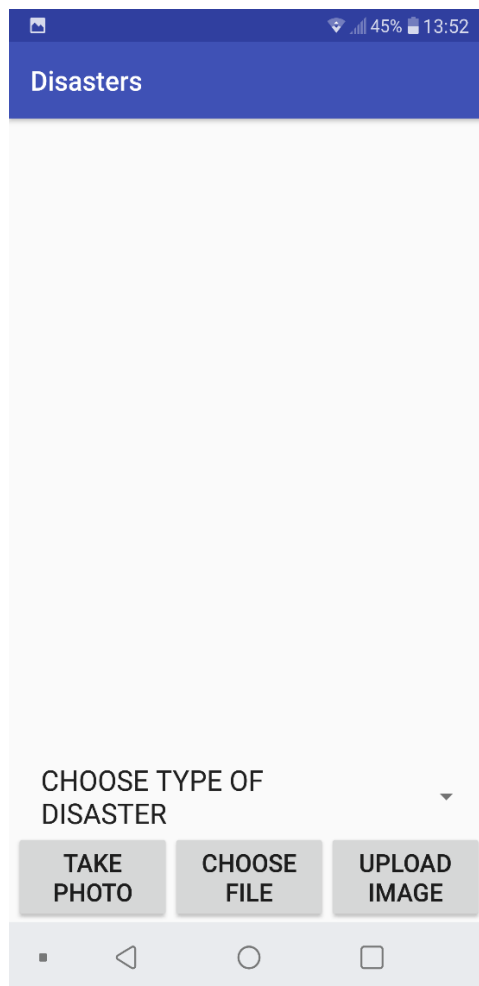
οποία είναι κατάλληλη η εφαρμογή και συνήθως οι τιμές τους είναι έτοιμες από το Android Studio.

LAYOUT.XML

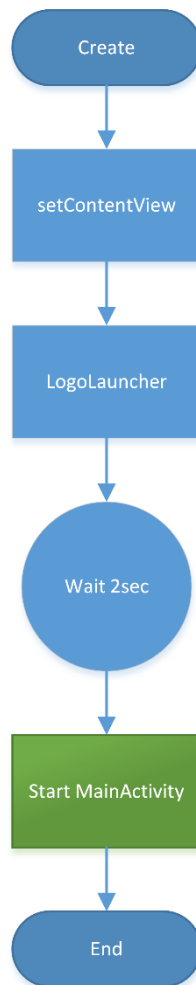
Το αρχείο layout.xml αναπαριστά το γραφικό σχεδιασμό της εφαρμογής, με άλλα λόγια την εμφάνισή της στο κινητό τηλέφωνο του χρήστη. Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή έχει σχεδιαστεί ένα πολύ απλό μοτίβο με το μικρότερο αριθμό από ενεργά πλήκτρα στην οθόνη. Η εξήγηση για αυτόν τον σχεδιασμό βρίσκεται πίσω από συζητήσεις που έχουν γίνει σχετικά με το πότε μια εφαρμογή θεωρείται περίπλοκη και πότε όχι. Έχει βρεθεί, ότι για να είναι επιτυχημένη πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο απλή και κατανοητή στο μέσο χρήστη και επίσης το μεγαλύτερο ποσοστό των λειτουργιών της να πραγματοποιείται με μία ή δύο εναλλαγές οθονών. Στην δική μας περίπτωση έχει γίνει μια αρχική οθόνη με ονομασία activity_splash_screen.xml που είναι η πρώτη εικόνα που αντικρύζει ο χρήστης κατά το άνοιγμα της εφαρμογής και αποτελείται από ένα αρχείο .png που είναι και το logo της και μετά σε οδηγεί σε μια νέα λευκή οθόνη όπου στο κάτω τμήμα της βρίσκονται τρία πλήκτρα (buttons). Το πρώτο ονομάζεται "Take Photo", το δεύτερο "Choose File" και το τρίτο "Upload Image". Πάνω ακριβώς από τη διάταξη των τριών πλήκτρων, βρίσκεται ένα dropdown menu (spinner), όπου δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει το είδος της φυσικής καταστροφής που καταγράφει. Στις επόμενες 2 εικόνες φαίνονται η splash screen και η αρχική οθόνη της εφαρμογής. Τέλος, στην εικόνα 19 απεικονίζεται το διάγραμμα ροής για την εμφάνιση της Splash Screen.



Εικόνα 17: SPLASH SCREEN ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



Εικόνα 18: ΒΑΣΙΚΗ ΟΘΟΝΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



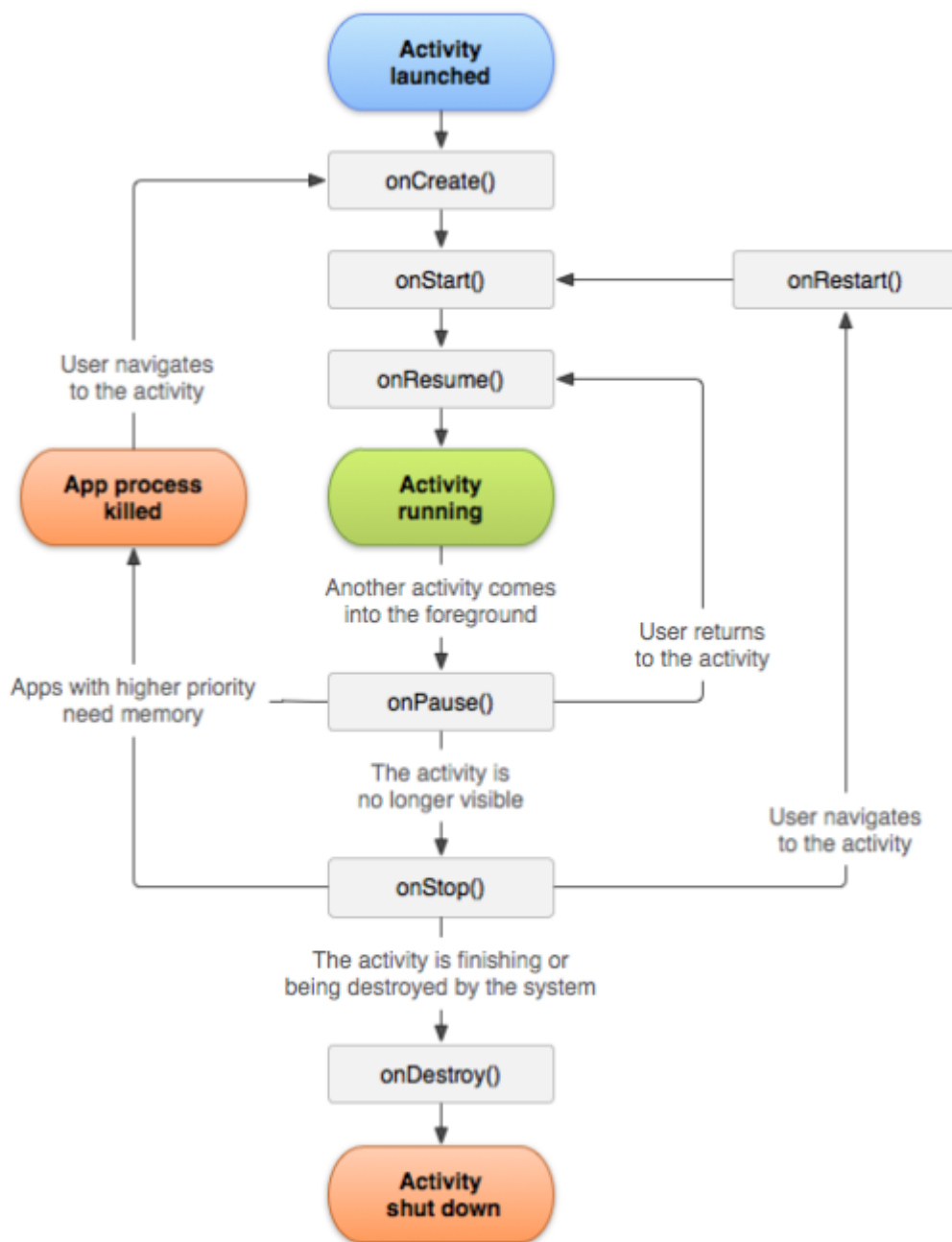
Εικόνα 19: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ SPLASH SCREEN

ACTIVITIES

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο των εφαρμογών Android είναι τα activities (δραστηριότητες) τα οποία ορίζονται ως η αλληλεπίδραση του χρήστη με μια εφαρμογή όπου βλέπει διάφορες όψεις ή για την ακρίβεια διάφορα στιγμιότυπα οθόνης [44]. Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με το [44], «μια δραστηριότητα παρέχει το πλαίσιο στο οποίο η εφαρμογή απεικονίζει το *User Interface (UI)*» ή ένας πιο προγραμματιστικός ορισμός, ως activity αναφέρεται το στιγμιότυπο της κλάσης Activity. Για να είναι εμφανείς αυτές οι όψεις θα πρέπει η εφαρμογή να είναι ενεργή και να μην τρέχει στο παρασκήνιο, όπως πολύ συχνά συμβαίνει. Σε αυτές θα φαίνονται όλα τα πλήκτρα, οι εικόνες, οι προβολές κειμένου (textviews), πιθανά drop-down menus και διάφορα άλλα στοιχεία που αφορούν την αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή, αφού πρωτίστως έχουν δηλωθεί στο αρχείο Android.Manifest

Κάθε δραστηριότητα ακολουθεί ένα συγκεκριμένο κύκλο ζωής, ανάλογα με το πως έχει οριστεί από τον προγραμματιστή. Στη επόμενη εικόνα, σύμφωνα με το [44], φαίνεται ο κύκλος ζωής μιας Android δραστηριότητας. Η αλλαγή κατάστασης μπορεί να συμβεί όταν η δραστηριότητα δημιουργείται (created), όταν σταματάει (stopped), όταν αρχίζει εκ νέου (resumed) ή όταν καταστρέφεται (destroyed). Οι μέθοδοι που περιλαμβάνονται στον κύκλο ζωής μια δραστηριότητας καλούνται από το σύστημα για την αλλαγή κατάστασης και ο προγραμματιστής πρέπει να υλοποιήσει (override) αυτές τις μεθόδους ώστε η εφαρμογή να αντιδρά με συγκεκριμένο τρόπο όταν αυτή η μέθοδος καλείται. Για παράδειγμα, η μέθοδος που καλείται σχεδόν σε όλες τις εφαρμογές για αρχικοποίηση και ενεργοποίηση πλήκτρων ή καταλόγων ή οτιδήποτε άλλο μπορεί να βρίσκεται στην αρχική οθόνη είναι η onCreate(). Η συγκεκριμένη καλείται μία φορά κατά την ενεργοποίηση του προγράμματος και δεν ξανακαλείται. Σε περίπτωση που ένα άλλο στιγμιότυπο της κλάσης Activity διακόψει τη λειτουργία μιας μεθόδου, τότε καλείται η onPause(), με την οποία δεν καταστρέφεται μια δραστηριότητα αλλά παραμένει εν μέρει ενεργή (ίσως να καταλαμβάνει ένα μικρό μέρος της οθόνης χωρίς να έχει ενεργό ρόλο), χωρίς να έχουν χαθεί πληροφορίες ζωτικής σημασίας. Η μέθοδος onDestroy() καλείται όταν το σύστημα θέλει να καταστρέψει το στιγμιότυπο μιας δραστηριότητας. Αυτό όμως δε συνεπάγεται ότι θα σταματήσει να λειτουργεί και η εφαρμογή αλλά στην πραγματικότητα ένα νέο στιγμιότυπο θα δημιουργηθεί όπως για παράδειγμα συμβαίνει όταν αλλάξει ο τρόπος που κρατάμε το κινητό (οριζόντια ή κάθετα) όταν η εφαρμογή είναι ενεργή. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την κατάσταση τερματισμού μιας δραστηριότητας (process killed). Αυτή η κατάσταση συμβαίνει όταν το σύστημα δεν έχει διαθέσιμους πόρους μνήμης οπότε βρίσκει δραστηριότητες ή διεργασίες που δε είναι ενεργές οπότε τις τερματίζει με σκοπό την απελευθέρωση πόρων. Αντιστοίχως καλούνται και οι υπόλοιπες μέθοδοι ενώ εφόσον κριθεί αναγκαίο από τον προγραμματιστή μπορεί για κάθε μια από αυτές να γραφτεί κατάλληλος κώδικας ώστε να τις παρακάμψει (override) προκειμένου η εφαρμογή να αντιδρά όπως έχει σχεδιαστεί.

Όταν μια δραστηριότητα κάνει παύση ή σταματήσει, όλες οι πληροφορίες σχετικά με την κατάστασή της παραμένουν διαθέσιμες (αποθηκεύονται) για όταν χρειαστεί να επιστρέψει στο προσκήνιο. Κάποιες από αυτές τις πληροφορίες θα πρέπει να είναι διαθέσιμες ακόμα και όταν μια δραστηριότητα διακοπεί βίαια από το λειτουργικό λόγω κάποιου προβλήματος όπως η έλλειψη πόρων ή μνήμης. Για αυτό το λόγο υπάρχει η κατηγοριοποίηση των καταστάσεων σε δυναμική και σταθερή, όπου στη δυναμική αποθηκεύονται πληροφορίες ώστε να μπορεί η εφαρμογή να λειτουργήσει ενώ στη σταθερή υπάρχουν πληροφορίες που θα πρέπει να είναι διαθέσιμες την επόμενη φορά που θα ξεκινήσει η εφαρμογή όπως για παράδειγμα όταν μετά από ένα crash και επανεκκίνηση της εφαρμογής.



Εικόνα 20: ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΜΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ [44].

Από την παραπάνω εικόνα είναι επίσης εμφανές ότι:

1. Η διάρκεια ζωής μιας δραστηριότητας Android είναι από τη στιγμή που εκτελείται η εντολή `onCreate()` μέχρι τη στιγμή που εκτελείται η εντολή `onDestroy()`.
2. Είναι ορατή από τη στιγμή που εκτελείται η εντολή `onStart()` μέχρι τη στιγμή που εκτελείται η εντολή `onStop()`.

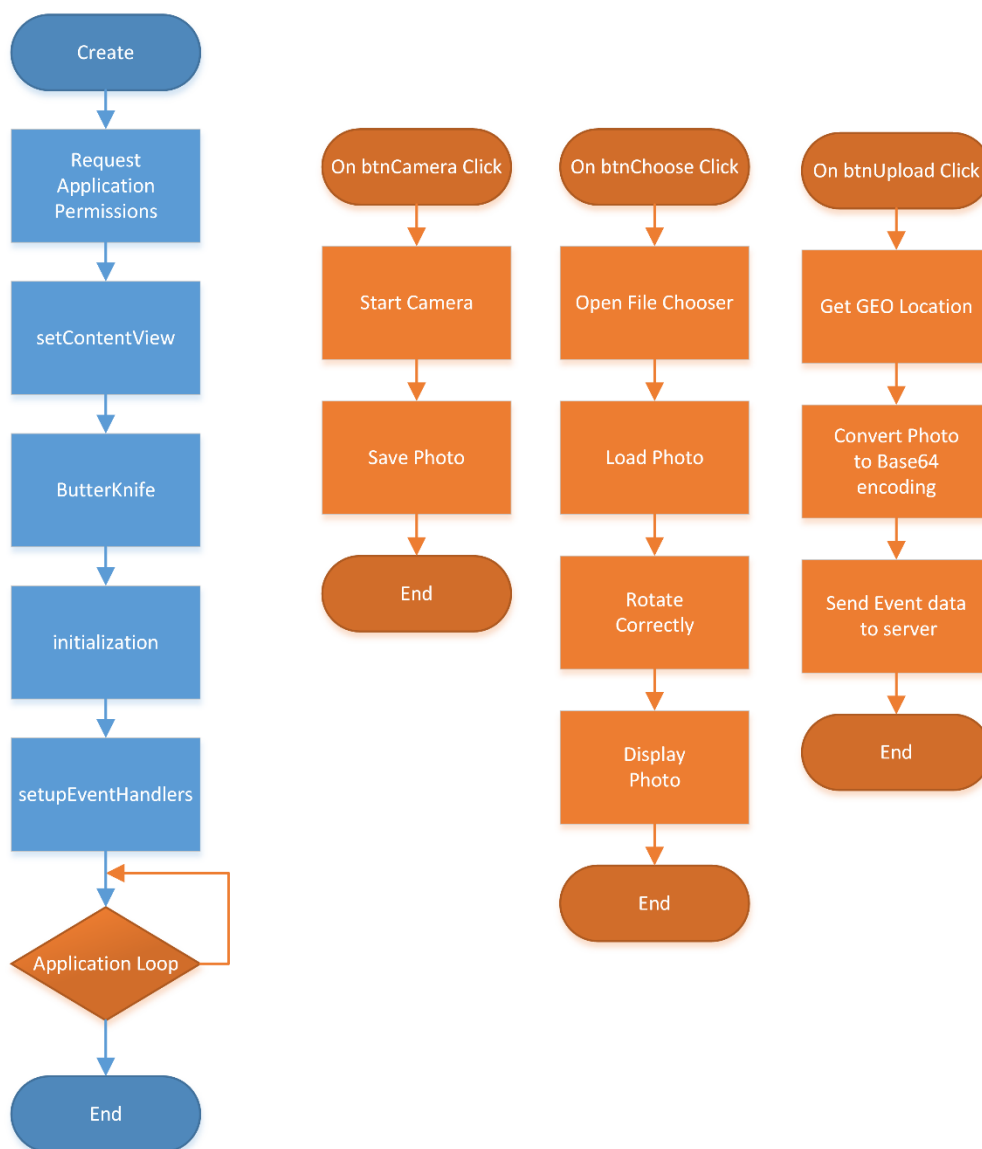
3. Είναι στο προσκήνιο από την εκτέλεση της εντολής `onResume()` μέχρι την εκτέλεση της εντολής `onPause()`.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής με συγκεκριμένες λειτουργίες στον κύκλο ζωής του είναι η καταγραφή γεωγραφικής θέσης μέσω GPS. Θα πρέπει να είναι πλήρως λειτουργικό για κάθε αλλαγή κατάστασης θέσης και να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του χρήστη χωρίς να καταναλώνει απεριόριστους πόρους. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να είναι σαφές κάθε πότε θα λαμβάνει ενημερώσεις για τη θέση του χρήστη και αν θα γίνεται πλήρης καταγραφή πορείας ή μερικών σημείων μόνο. Επειδή τέτοιου τύπου εφαρμογές καταναλώνουν πολύ ενέργεια από την μπαταρία του κινητού τηλεφώνου ή του tablet και μπορεί να εξαντληθεί η μπαταρία σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα θα πρέπει να είναι σαφώς ορισμένος ο κύκλος ζωής τους.

Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή που δημιουργήθηκε, δεν απαιτείται πλήρης καταγραφή πορείας ή πλοήγηση προς κάποιο σημείο, παρά μόνο η καταγραφή με ακρίβεια της θέσης που βρίσκεται ο χρήστης (γεωγραφικό μήκος και πλάτος). Για αυτό το λόγο πραγματοποιείται μόνο ένα `locationUpdate` και κατόπιν να σταματάει ενώ σε όλες τις υπόλοιπες φάσεις του κύκλου ζωής δεν εκτελείται καθόλου. Προκειμένου να επιτευχθεί μέγιστη ακρίβεια στη μέτρηση του γεωγραφικού πλάτους και μήκους έχει οριστεί στο αρχείο `Manifest.xml` `"ACCESS_FINE_LOCATION"` ως `Permission` το οποίο σε συνδυασμό με την παράμετρο `"PRIORITY_HIGH_ACCURACY"` μπορεί να δώσει ακρίβεια μερικών μέτρων.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ANDROID ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στην παρακάτω εικόνα 21 απεικονίζεται το διάγραμμα ροής ολόκληρης της εφαρμογής. Στις παραγράφους που ακολουθούν υπάρχει λεπτομερής ανάλυση όλων των λειτουργιών. Εν συντομία, με βάση το διάγραμμα, δημιουργείται η εφαρμογή και ζητάει κάποιες άδειες για να λειτουργήσει. Κατόπιν φτιάχνει το `layout` στην οθόνη της κινητής συσκευής, δηλαδή τη διάταξη των κουμπιών, στοιχείων διαλόγου, μενού και οτιδήποτε έχει τοποθετηθεί στο αρχείο `layout.xml` της εφαρμογής. Μετά γίνεται αρχικοποίηση κάποιων όψεων και δραστηριοτήτων με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης `Butterknife` και αρχίζει η λειτουργία της εφαρμογής. Στον επόμενο βήμα, δημιουργούνται οι `eventHandlers` για τα κουμπιά της εφαρμογής, δηλαδή τι ενέργειες θα έπονται το πάτημα ενός κουμπιού. Σε αυτό το σημείο η εφαρμογή είναι πλήρως λειτουργική και η αλληλεπίδραση με το χρήστη θα σταματήσει μόνο όταν το επιλέξει ο ίδιος.



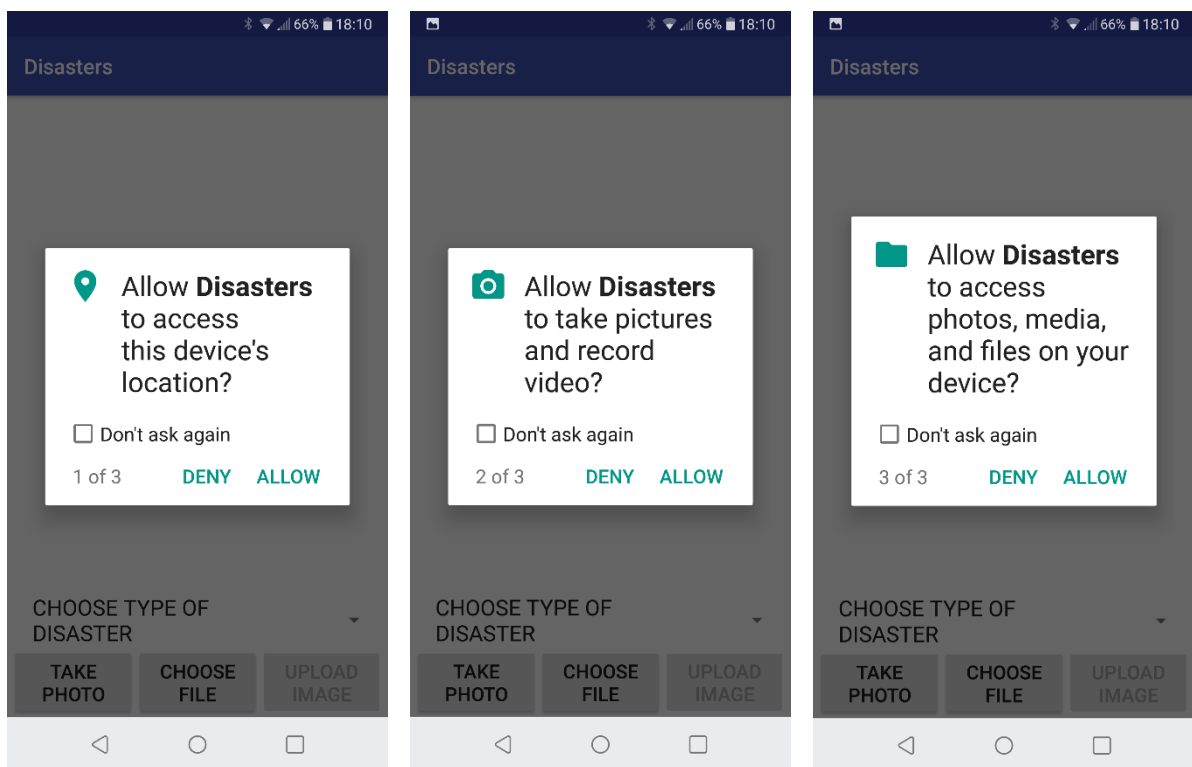
ΕΙΚΟΝΑ 21: ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ DISASTERS.

Η δεύτερη στήλη του διαγράμματος ροής απεικονίζει τη διαδικασία κατά το πάτημα του κουμπιού Take Photo. Όταν ο χρήστης πατήσει το πλήκτρο για την κάμερα, ενεργοποιείται, βγάζει φωτογραφία και την αποθηκεύει. Στην τρίτη στήλη απεικονίζεται η διαδικασία της επιλογής και εμφάνισης της φωτογραφίας. Ο χρήστης πατάει το πλήκτρο της επιλογής, ανοίγει ο φάκελος που περιέχει τις φωτογραφίες, όταν γίνει η επιλογή η φωτογραφία περιστρέφεται, έτσι ώστε να εμφανίζεται με το σωστό προσανατολισμό και εμφανίζεται στην οθόνη της κινητής συσκευής. Στην τέταρτη και τελευταία στήλη του διαγράμματος ροής απεικονίζεται η διαδικασία της αποστολής των δεδομένων προς τον server. Με το πάτημα του κουμπιού, βρίσκονται οι συντεταγμένες του σημείου, μετατρέπεται η εικόνα σε ASCII με τη βοήθεια της

συνάρτησης BASE64 και μαζί με την περιγραφή του συμβάντος αποστέλλονται στη βάση δεδομένων του server.

PERMISSIONS

Το πρώτο στάδιο κατά την εκκίνηση της είναι η ενεργοποίηση των αδειών (PERMISSIONS) για τη λειτουργία της. Στην Εικόνα 22 φαίνονται κατά σειρά οι τρεις άδειες που πρέπει ο χρήστης να δώσει ώστε να λειτουργήσει η εφαρμογή κανονικά.



ΕΙΚΟΝΑ 22: ΑΠΟ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΔΕΞΙΑ, ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ, ΚΑΜΕΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.

Η ενεργοποίηση μία προς μία των αδειών απευθείας από το χρήστη κατά το χρόνο εκτέλεσης της εφαρμογής είναι ένα χαρακτηριστικό το οποίο προστέθηκε στην έκδοση 6.0 του Android. Σε προηγούμενες εκδόσεις του λειτουργικού, ο χρήστης ήταν υποχρεωμένος να αποδεχτεί όλες τις απαιτούμενες άδειες σε ένα και μοναδικό παράθυρο της συσκευής του. Από την έκδοση 6.0 και ύστερα αυτό άλλαξε ώστε να προσφέρει μεγαλύτερη ευκολία στο χρήστη και να τον προστατέψει από τυχόν λάθη ενεργοποίησης επιπλέον αδειών τα οποία θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε προβλήματα ασφάλειας της συσκευής του χρήστη.

Οι άδειες αυτές ενεργοποιούνται είτε μέσω κώδικα που δημιουργεί από μόνος του ο προγραμματιστής, είτε, όπως έγινε για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, μέσω μιας βιβλιοθήκης που ονομάζεται Karumi-Dexter και είναι υποστηριζόμενη από την Apache [45]. Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη έχει μεγάλη ευελιξία γιατί μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε μέρος του κώδικα και να εκτελεστεί όταν πρέπει. Αρχικά χρειάζεται να δηλωθεί στο αρχείο Gradle και κατόπιν στο αρχείο MainActivity.java γίνεται η κλήση των κατάλληλων αδειών που πρωτίστως έχουν δηλωθεί και στο αρχείο Manifest.xml. Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή χρειάζονται οι άδειες για την ενεργοποίηση της κάμερας, για τη χρήση του αποθηκευτικού χώρου ώστε να μπορούμε να σώζουμε τη φωτογραφία που έχουμε τραβήξει, αλλά και να μπορούμε να την ανακτήσουμε αν θέλουμε να τη στείλουμε μέσω δικτύου στη βάση δεδομένων και τέλος άδεια χρήσης της γεωγραφικής θέσης της συσκευής ώστε να μπορούμε να στέλνουμε και τις συντεταγμένες του σημείου στη βάση που έχει δημιουργηθεί. Με τη χρήση της συγκεκριμένης βιβλιοθήκης, ο προγραμματιστής έχει ένα σχεδόν έτοιμο διαλογικό μενού το οποίο χρησιμοποιείται σε περίπτωση που ο χρήστης είτε από λάθος, είτε για προσωπικούς λόγους δε δώσει τα κατάλληλα δικαιώματα στην εφαρμογή. Σε αυτή την περίπτωση έχει οριστεί, αν για κάποιο λόγο αρνηθεί να δώσει κάποια από τις άδειες, τότε να του ξαναζητηθεί και αν δεν την ξαναδώσει να οδηγηθεί στο μενού ρυθμίσεων της συσκευής ώστε να δώσει τη συγκεκριμένη άδεια από εκεί, ενώ η εφαρμογή τον ενημερώνει ότι είναι απαραίτητο να αποδεχθεί όλες τις άδειες για να λειτουργήσει.

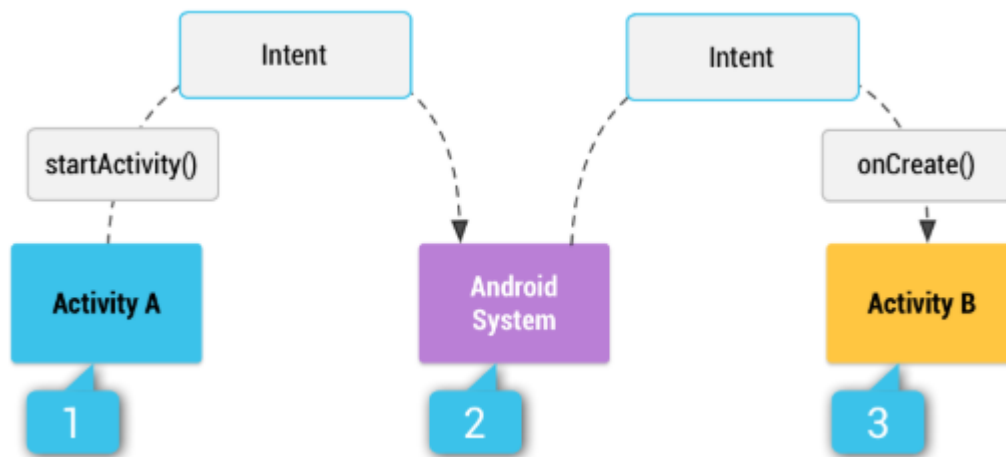
Στα επόμενα βήματα φορτώνονται οι απαραίτητες βιβλιοθήκες και αρχικοποιείται η οθόνη διεπαφής με τον χρήστη. Τέλος ορίζονται οι διεργασίες που θα υλοποιούνται με το πάτημα κάθε κουμπιού της εφαρμογής και η εφαρμογή εισέρχεται σε έναν ατέρμονο βρόγχο μέχρι τον τερματισμό της από τον χρήστη. Στην εικόνα 21 οι διεργασίες αυτές χαρακτηρίζονται με πορτοκαλί χρώμα.

CAMERA

Το επόμενο βήμα στην εφαρμογή, αφού ο χρήστης έχει ενεργοποιήσει όλες τις απαιτούμενες άδειες, είναι να βγάλει φωτογραφία. Μόλις ο χρήστης πατήσει το πλήκτρο «TAKE PHOTO» (btnCamera) τότε καλείται η συνάρτηση invokeCamera() και ενεργοποιείται η εφαρμογή φωτογράφισης ώστε να βγάλει τη φωτογραφία. Η ενεργοποίηση της φωτογραφικής μηχανής γίνεται μέσω ενός μηνύματος με το όνομα Intent που στέλνουμε από την εφαρμογή προς την κάμερα της συσκευής και ολοκληρώνεται με το «ACTION_IMAGE_CAPTURE». Ο λόγος που

χρησιμοποιείται η συγκεκριμένη λέξη είναι για να γίνεται χρήση της κάμερας που έχει εγκατεστημένη ήδη η εφαρμογή, διαφορετικά θα χρειαζόταν πάρα πολλές γραμμές κώδικα ώστε να χρησιμοποιηθεί μια προσαρμοσμένη κάμερα.

Η φιλοσοφία της πρόθεσης «Intent» χρησιμοποιείται ευρέως στις εφαρμογές Android και παρακάτω θα αναλυθεί η χρήση της. Το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα έχει σχεδιαστεί ώστε μια εφαρμογή να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει τις δυνατότητες της συσκευής δηλώνοντας την πρόθεση να την ξεκινήσει. Κάθε εφαρμογή εκτελείται ως ξεχωριστή διεργασία που όμως δε μπορεί να γίνει χρήση της από άλλες αν δεν έχουν τις κατάλληλες άδειες. Το μήνυμα που στέλνει μια εφαρμογή για να ενεργοποιηθεί μια άλλη ονομάζεται Intent και είναι το μέσο που ενώνει δύο εφαρμογές ή τμήματα τους όταν εκτελούνται. Επίσης τα Intents χρησιμοποιούνται για να επιστρέψουν κάποιο αποτέλεσμα αν αυτό έχει οριστεί στην εφαρμογή. Σύμφωνα με το [46], υπάρχουν 3 χρήσεις των Intents: για έναρξη μιας δραστηριότητας, για έναρξη μιας υπηρεσίας που συνήθως τρέχει στο παρασκήνιο και για μετάδοση ενός μηνύματος. Επίσης, υπάρχουν 2 είδη Intents: τα άμεσα και τα έμμεσα. Τα άμεσα χρησιμοποιούνται για να ενεργοποιήσουν κάποιο στοιχείο της εφαρμογής στην οποία ανήκουν και θα πρέπει να είναι απολύτως καθορισμένο ποιο στοιχείο της εφαρμογής θα χειριστεί το Intent. Θεωρείται σωστή προγραμματιστική τακτική να μη γίνεται χρήση άμεσων Intents για χειρισμό τρίτων εφαρμογών που δεν είναι απόλυτα γνωστές αλλά να χρησιμοποιούνται μέσα στην ίδια εφαρμογή. Τα έμμεσα στέλνουν ένα μήνυμα για ενεργοποίηση κάποιου στοιχείου μιας άλλης εφαρμογής, όπως για παράδειγμα μήνυμα για ενεργοποίηση της κάμερας ή για απεικόνιση μιας φωτογραφίας. Δεν είναι τόσο σημαντικό ποιο στοιχείο της εφαρμογής θα χειριστεί το Intent, όσο το να υπάρχει κάποιο που να μπορεί να το κάνει. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η χρήση ενός έμμεσου Intent [46]. Σε αυτήν, φαίνεται η δημιουργία ενός Intent το οποίο δημιουργείται στη Δραστηριότητα A και με την εντολή `startActivity()` το σύστημα ψάχνει άλλες δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να ενεργοποιηθούν μέσω αυτού. Κατόπιν, βρίσκεται η κατάλληλη Δραστηριότητα B και ενεργοποιείται μέσω της εντολής `onCreate()`.



ΕΙΚΟΝΑ 23: ΕΜΜΕΣΟ INTENT ΜΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ [46]

Στην εφαρμογή μας, μόλις ο χρήστης πατήσει το πλήκτρο «TAKE PHOTO» τότε ενεργοποιείται η in-build Camera της συσκευής και βγάζει τη φωτογραφία. Για να εμφανιστεί η φωτογραφία στην οθόνη της συσκευής, καλείται η συνάρτηση `startActivityForResult()`, όπου το αποτέλεσμα της δραστηριότητας είναι η φωτογραφία. Μόλις αυτή εμφανιστεί, τότε ο χρήστης έχει δύο επιλογές, είτε να την απορρίψει, είτε να την αποδεχτεί οπότε, αν κάνει το δεύτερο θα αποθηκευτεί και θα εμφανιστεί ένα μήνυμα επιβεβαίωσης στην οθόνη.

Το όνομα του αρχείου (εικόνας) που αποθηκεύεται δημιουργείται από τη συνάρτηση `createImageFile()`, όπου έχει τη μορφή ημερομηνίας και ώρας (σύμφωνα με το πρότυπο `yyyyMMdd_hhmmss`) και κατάληξη `JPG`. Μόλις δημιουργηθεί αυτό το αρχείο αποθηκεύεται στην κάρτα μνήμης της συσκευής σύμφωνα με τη συνάρτηση `getExternalStoragePublicDirectory()` ή δημιουργεί ένα νέο φάκελο αν δεν υπάρχει εγκατεστημένη κάρτα. Επίσης, μια πολύ σημαντική πληροφορία για τη σωστή λειτουργία της εφαρμογής, που περιέχεται στα μεταδεδομένα της εικόνας που αποθηκεύεται είναι ο προσανατολισμός της (`portrait/landscape`) και αυτό βρίσκεται μέσω του `Intent Type` που ορίζεται στο `Android Studio` ως `EXTRA_SCREEN_ORIENTATION`. Η αξία της συγκεκριμένης πληροφορίας βρέθηκε κατόπιν πολλαπλών ελέγχων της εφαρμογής μαζί με τη βάση δεδομένων. Στην προσπάθεια αποστολής φωτογραφίας, ανεξαρτήτως προσανατολισμού, στη βάση δεδομένων η φωτογραφία εμφανιζόταν πάντοτε με προσανατολισμό οριζόντιο (`landscape`). Για να αποφευχθεί το συγκεκριμένο πρόβλημα έγινε χρήση της συνάρτησης `rotateImage()` όπου η πληροφορία του προσανατολισμού της εικόνας βρίσκεται μέσω της κλάσης `ExifInterface` που κάνει χρήση των μεταδεδομένων της φωτογραφίας. Τα αρχικά EXIF προέρχονται από τις λέξεις `EXCHANGEABLE IMAGE FILE FORMAT` [47] και είναι ένα πρότυπο για ψηφιακά αρχεία ήχου και εικόνας αναφορικά με τον τρόπο που ορίζονται τα μεταδεδομένα

τους. Κατόπιν αυτής της επεξεργασίας, η φωτογραφία θα εμφανίζεται σωστά τόσο στην κινητή συσκευή όσο και στη βάση δεδομένων.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

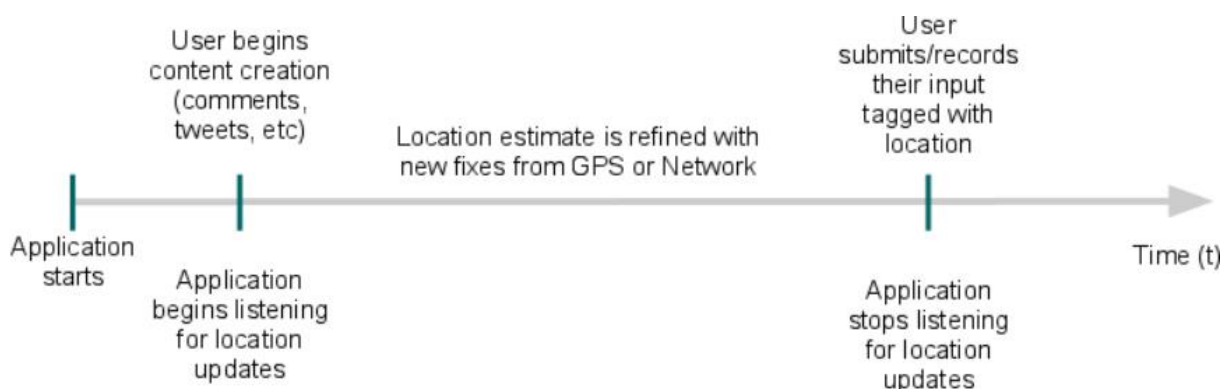
Το κουμπί «CHOOSE FILE» (btnChoose) εκτελεί τη λειτουργία ανάκτησης της εικόνας από εκεί που έχει αποθηκευτεί και την εμφανίζει στο χρήστη. Ο κώδικας για τη συγκεκριμένη λειτουργία βρέθηκε έτοιμος μέσω των συνδέσμων [48], [49] και έγιναν κάποιες μικρές τροποποιήσεις ώστε να ταιριάζει καλύτερα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής οι οποίες κάνουν χρήση μόνο αρχείων εικόνας. Για την ακρίβεια ο συγκεκριμένος κώδικας έχει σχεδιαστεί ώστε να παρέχει δυνατότητες ενός File Manager το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε μελλοντική ανάπτυξη-εξέλιξη της εφαρμογής που θα απαιτούσε επιπλέον δυνατότητες από αυτές που χρησιμοποιούνται προς το παρόν.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΙΓΜΑΤΟΣ GPS ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο τρίτο και τελευταίο κουμπί «UPLOAD IMAGE» (btnUpload) της εφαρμογής επιλέχθηκε να εκτελούνται 2 πράγματα. Με το πάτημά του, το πρώτο που γίνεται είναι η εύρεση των γεωγραφικών συντεταγμένων του χρήστη και κατόπιν να γίνεται η αποστολή της εικόνας, της περιγραφής της και των συντεταγμένων του σημείου στη βάση δεδομένων. Η σχεδίαση της εφαρμογής με αυτό τον τρόπο βασίστηκε στη λογική της μίας οθόνης και της ελαχιστοποίησης των πλήκτρων. Μία εφαρμογή που σχεδιάζεται για χρήση κυρίως από κινητές μονάδες (smartphones και tablets) πρέπει να χαρακτηρίζεται καταρχήν από απλότητα στην εμφάνιση και από όσο το δυνατόν λιγότερα πλήκτρα ώστε να μην μπερδεύει το χρήστη κατά την εκτέλεση της. Με βάση τα παραπάνω, προτιμήθηκε να μη γίνει χρήση δύο ξεχωριστών πλήκτρων αλλά ενός που να εκτελεί και τις δύο λειτουργίες ακολουθιακά.

Ως γενικότερη φιλοσοφία σχεδιασμού, η διαδικασία εύρεσης της γεωγραφικής θέσης ενός χρήστη είναι μια ασύγχρονη διαδικασία επειδή παίρνει κάποιο χρόνο για να υπολογιστεί και για αυτό το λόγο γίνεται στο παρασκήνιο. Όταν ολοκληρωθεί ο υπολογισμός του στίγματος, θα πρέπει να γίνει χρήση κάποιων μεθόδων Callback ώστε τα νέα δεδομένα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω επεξεργασία από συναρτήσεις του προγράμματος που τρέχουν στο προσκήνιο. Στην εικόνα 24 παρουσιάζεται η διαδικασία εύρεσης γεωγραφικού στίγματος ως Background Service και πως ανακτάται για περαιτέρω χρήση σε μια γενικότερη εφαρμογή.

Για την εύρεση της θέσης της συσκευής, αρχικά δημιουργείται μια μεταβλητή με όνομα `mLocationRequest` και στην οποία γίνονται κάποιες αρχικές ρυθμίσεις. Η σημαντικότερη από αυτές αφορά την ακρίβεια που θα έχει η θέση του στίγματος και ζητείται να είναι βέλτιστη (`HIGH_ACCURACY`) με το μειονέκτημα ότι θα χρειαστεί περισσότερο χρόνο για τον υπολογισμό των συντεταγμένων και θα καταναλώσει περισσότερη μπαταρία. Σύμφωνα με το [50], ο συνδυασμός `ACCESS_FINE_LOCATION` στο `Manifest.xml` και του `HIGH_ACCURACY` δίνει ακρίβεια γεωγραφικού στίγματος περί το 1 μέτρο. Κατόπιν καλείται η μέθοδος `onLocationResult()` και είναι το σημείο στο οποίο η εφαρμογή λαμβάνει ενημέρωση για τη γεωγραφική θέση. Η συγκεκριμένη μέθοδος δίνει ως αποτέλεσμα το γεωγραφικό μήκος και πλάτος του χρήστη. Το επόμενο βήμα είναι η κλήση της συνάρτησης `stopLocationUpdates()` αφού δε χρειάζεται περαιτέρω καταγραφή του στίγματος και έτσι σταματάει να καταναλώνεται επιπλέον ενέργεια από τη συσκευή. Σημειώνεται ότι με τη χρήση της διεπαφής `FusedLocationProviderClient` δε χρειάζεται να καθοριστεί με ποιο τρόπο θα βρεθεί η γεωγραφική θέση, δηλαδή αν θα γίνει χρήση GPS, WiFi ή δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, αφού γίνεται αυτόματα ενώ σε παλιότερα προγράμματα υπήρχε ξεχωριστός σχεδιασμός για κάθε δίκτυο. Τέλος, οι συντεταγμένες `latitude` και `longitude` μετατρέπονται σε μορφή `String` ώστε να έχουν την κατάλληλη μορφή για την αποστολή τους στη βάση δεδομένων και εμφανίζονται και στην οθόνη της εφαρμογής.



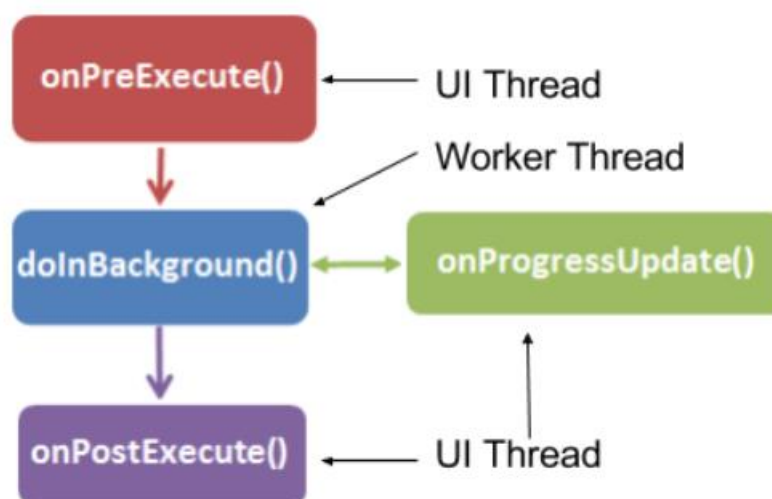
ΕΙΚΟΝΑ 24: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΥΡΕΣΗΣ ΣΤΙΓΜΑΤΟΣ GPS ΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΗΝΙΟΥ [51].

Αφού έχουν υπολογιστεί οι γεωγραφικές συντεταγμένες της συσκευής και έχουν μετατραπεί σε τύπου `String`, το επόμενο βήμα είναι η κωδικοποίηση της εικόνας με βάση τον αλγόριθμο `Base64` (μετατροπή δυαδικών δεδομένων σε δεδομένα μορφής `ASCII`) και η καταχώρησή της με κατάληξη `jpeg` σε έναν πίνακα από `bytes` όπου εκεί υπάρχει και η δυνατότητα συμπίεσης των δεδομένων (`compression`) ώστε το τελικό αρχείο προς αποστολή να είναι μικρό σε όγκο αλλά με μειωμένη ποιότητα. Στην παρούσα εργασία, δε θα πραγματοποιηθεί καθόλου συμπίεση

για λόγους ποιότητας της εικόνας, αλλά μελλοντικά θα υπάρχει και αυτή η δυνατότητα. Η συνάρτηση που αναλαμβάνει αυτή τη διαδικασία είναι η `getStringImage()`.

Για την αποστολή όλων των δεδομένων της εφαρμογής (φωτογραφία, γεωγραφικό μήκος και πλάτος και περιγραφή του φαινομένου) υπεύθυνη είναι η συνάρτηση `UploadCoords()` που είναι υποκλάση της αφηρημένης κλάσης `AsyncTask`. Γενικότερα, η φιλοσοφία της πλατφόρμας `Android` είναι να μην επιτρέπει τη δημιουργία και εκτέλεση χρονοβόρων ρουτίνων στο κύριο νήμα και αν κάτι τέτοιο δεν ληφθεί υπόψη από τον προγραμματιστή τότε θα δώσει μήνυμα σφάλματος με αιτιολογία `NetworkOnMainThreadException`. Αυτός είναι ο λόγος που η επικοινωνίας με έναν `server` είναι υποχρεωτικό να γίνεται με τη χρήση της αφηρημένης κλάσης `AsyncTask`. Στην παρακάτω Εικόνα 25 φαίνονται οι μέθοδοι που υλοποιεί μια τέτοια υποκλάση καθώς και σε ποιο `Thread` εκτελούνται (αν είναι στο `UI` ή στο `background`).

Η συνάρτηση `onPreExecute()` εκτελείται αμέσως μετά το πάτημα του πλήκτρου `UPLOAD IMAGE` και απλώς δείχνει στο χρήστη ένα μήνυμα «Uploading...» και έναν κύκλο να περιστρέφεται όσο διαρκεί η αποστολή. Η συνάρτηση που οργανώνει όλες τις ενέργειες που απαιτούνται για τη δημιουργία και την αποστολή των δεδομένων στο `Server`, είναι η `doInBackground()`. Η συνάρτηση `onPostExecute()` εκτελείται αμέσως μόλις τελειώσει το `Async Task` και ενημερώνει το χρήστη με ένα μήνυμα το οποίο είναι απάντηση από τον `Server`, για το αποτέλεσμα της ενέργειάς του και έχει κατάληξη `OK` αν είναι επιτυχής ή `NOK` αν είναι ανεπιτυχής. Επιπλέον, η `onPostExecute()` τρέχει στο προσκήνιο ή αλλιώς στο κυρίως νήμα μετά την εκτέλεση της `doInBackground()`, οπότε έχει τη δυνατότητα να ανανεώσει τη διεπαφή του χρήστη (`UI`) χωρίς να υπάρχει πρόβλημα.



ΕΙΚΟΝΑ 25: ΜΙΑ ASYNC ΥΠΟΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΗΣ [52].

Το βασικότερο τμήμα της διαδικασίας αποστολής δεδομένων στη βάση δεδομένων εκτελείται από τη συνάρτηση `doInBackground()`. Εκεί δημιουργείται ένας πίνακας κατακερματισμού (Hash Map) του οποίου οι στήλες αποτελούνται από τις παραμέτρους που είναι έτοιμες για αποστολή όπως, το γεωγραφικό μήκος και πλάτος, η τελική εικόνα αφού έχει υποστεί επεξεργασία και η οποία πλέον έχει μετατραπεί σε String και η περιγραφή του φαινομένου. Τέλος, με τη συνάρτηση `sendPostRequest()` γίνεται η αποστολή των δεδομένων στη βάση δεδομένων που έχει δημιουργηθεί στο διακομιστή. Η συγκεκριμένη συνάρτηση δέχεται ως παραμέτρους τη url διεύθυνση του server και τα συνολικά δεδομένα μας που ονομάζονται data και αποτελεί ουσιαστικά μια γραμμή του πίνακα κατακερματισμού HashMap. Επιπλέον έχει γίνει χρήση και μιας έτοιμης κλάσης java με το όνομα `RequestHandler` και η οποία βρέθηκε έτοιμη [53] και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να εκτελεστεί κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Η συγκεκριμένη κλάση είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία της εφαρμογής με τον server ώστε να ανοίξει μια HTTP σύνδεση μεταξύ των δύο. Δίνονται κάποιες αρχικές τιμές σε timers για να ξεκινήσει το session και επίσης ενεργοποιεί την αμφίδρομη επικοινωνία με τη χρήση των μεθόδων `setDoInput(true)` και `setDoOutput(true)`. Έχει μια μέθοδο `Post()` που χρησιμοποιείται όταν θέλουμε αποστολή προς τον server και επίσης την `URLConnection` που υλοποιεί το πρωτόκολλο επικοινωνίας και σε συνδυασμό με την κλήση της `getOutputStream()` δημιουργεί και επιτυγχάνει μια μοναδική σύνδεση με το server και αποστολή των δεδομένων του χρήστη. Σε αυτό το σημείο έχει ολοκληρωθεί η περιγραφή και ανάλυση της λειτουργίας της εφαρμογής Android. Στις επόμενες σελίδες θα ακολουθήσει η ανάλυση της βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε για την αποθήκευσή τους καθώς και η ιστοσελίδα που μπορεί ο χρήστης να διαχειριστεί όλα τα γεγονότα που περιέχει η βάση δεδομένων.

ΛΗΨΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

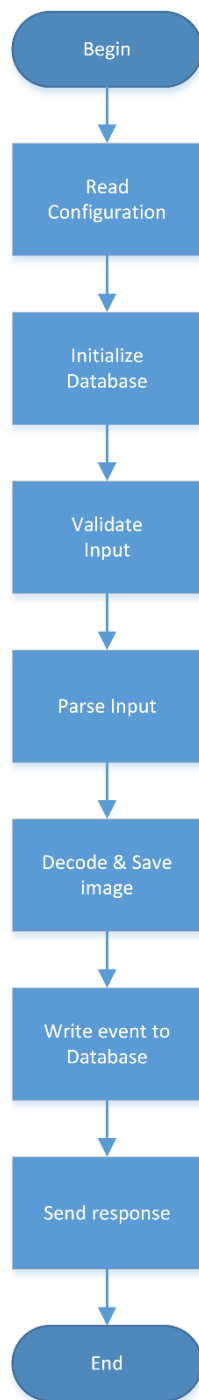
Ο κώδικας που καλείται από το κινητό για την αποστολή δεδομένων στον διακομιστή είναι το SavePicture.php το οποίο λαμβάνει μέσω της μεθόδου POST τις εξής παραμέτρους:

- desc: περιέχει την πληροφορία της κατηγορίας του συμβάντος.
- latitude: περιέχει την πληροφορία του γεωγραφικού πλάτους.
- longitude: περιέχει την πληροφορία του γεωγραφικού μήκους.
- image: περιέχει κωδικοποιημένη την πληροφορία της εικόνας σε μορφή **BASE_64**.

Η πλήρης URL είναι: <http://disasters.greek-developers.com/SavePicture.php>. Στην εικόνα 27 φαίνεται το διάγραμμα ροής του προγράμματος. Το πρόγραμμα ξεκινάει διαβάζοντας τις παραμέτρους λειτουργίας του διακομιστή από το αρχείο /config/config.php. Το συγκεκριμένο αρχείο περιέχει πληροφορίες για το σύστημα αρχείων της εφαρμογής και της σύνδεσης με την βάση δεδομένων. Συγκεκριμένα ορίζονται οι διαδρομές για τις βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούνται, ο κατάλογος των templates και των εφαρμογών. Το αρχείο αυτό είναι θεωρητικά το μόνο που χρειάζεται τροποποίηση κατά την μετεγκατάσταση του συστήματος όπως φαίνεται και από την Εικόνα 26 που ακολουθεί:

```
$cfg["config_path"] = "config";  
$cfg["library_path"] = "lib";  
$cfg["templates_path"] = "templates";  
$cfg["applications_path"] = "apps";  
  
$cfg["db Host"] = "localhost";  
$cfg["db Port"] = "3306";  
$cfg["db Database"] = "disasters";  
$cfg["db User"] = "tnFxSKjukudAifhR";  
$cfg["db Password"] = "gls!k)3JjVpC11SKj";
```

ΕΙΚΟΝΑ 26: ΤΜΗΜΑ ΚΩΔΙΚΑ ΑΡΧΕΙΟΥ CONFIG.PHP



ΕΙΚΟΝΑ 27: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.

Στο επόμενο βήμα του κώδικα καλείται η `init.php` και με βάση τις παραμέτρους λειτουργίας αρχικοποιείται η εφαρμογή. Με την βοήθεια της Κλάσης `/lib/Cfg.php` υλοποιείται ένα μητρώο αποθήκευσης αντικειμένων. Στην κλάση `Cfg` υλοποιείται ένα μητρώο συμβολοσειρών και αντικειμένων. Η κλάση αυτή φορτώνεται στατικά στην μνήμη και τα περιεχόμενα του μητρώου παραμένουν διαθέσιμα στην εφαρμογή μέχρι τον τερματισμό της. Με την χρήση της κλάσης

αυτής απαλείφουμε την ανάγκη για καθολικές μεταβλητές (Global Variables) με ένα κοινό τρόπο. Η κλάση αυτή υλοποιεί πλήθος μεθόδων για αποθήκευση και ανάκτηση, ενώ παράλληλα με την χρήση εξαιρέσεων (exceptions) ενημερώνει τον προγραμματιστή για εσφαλμένες ενέργειες.

Στο μητρώο αυτό αποθηκεύονται χρήσιμες συμβολοσειρές για διαδρομές αρχείων και τέλος αρχικοποιείται και αποθηκεύεται η σύνδεση της εφαρμογής με την βάση δεδομένων. Για την σύνδεση αυτή χρησιμοποιήθηκε η βασική βιβλιοθήκη PDO (PHP Data Objects) μέσω μιας νέας κλάσης DB_PDO που την επεκτείνει και απλοποιεί τη χρήση της.

Η εξέλιξη της γλώσσας PHP έδωσε τη δυνατότητα να συνδυαστεί και με βάσεις δεδομένων κάνοντας χρήση είτε MySQLi είτε PDO. Λόγω μεγαλύτερης ευελιξίας για μελλοντικές αναβαθμίσεις της εφαρμογής αλλά και επειδή προσφέρει μια ενιαία διεπαφή για πρόσβαση σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων, προτιμήθηκε το PDO ενώ η SQLi δουλεύει μόνο με MySQL βάσεις. Το PDO περιγράφει όχι μόνο ένα API βάσης δεδομένων, αλλά και βασικές λειτουργίες που διαφορετικά πρέπει να επαναλαμβάνονται εκατοντάδες φορές σε κάθε εφαρμογή, καθιστώντας τον κώδικα εξαιρετικά μεγάλο. Κάνοντας χρήση PDO δίνεται η δυνατότητα να γίνει επαναχρησιμοποίηση αντικειμένων οπότε και βέλτιστη χρήση και έλεγχος του κώδικα. Εν κατακλείδι, τα πραγματικά οφέλη από το PDO είναι:

- ασφάλεια (κάνοντας χρήση έτοιμων ερωτημάτων)
- χρηστικότητα (πολλές βοηθητικές λειτουργίες για αυτοματοποίηση λειτουργιών ρουτίνας)
- επαναχρησιμοποίηση (ενοποιημένο API για πρόσβαση σε πλήθος βάσεων δεδομένων, από SQLite μέχρι Oracle)
- χρήση κλάσεων εξαιρέσης για χειρισμό προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν από ερωτήματα προς της βάση δεδομένων.

Αναφορικά με την ασφάλεια που προσφέρουν τα PDO σε σχέση με την SQLi αυτό γίνεται με τη χρήση prepared statements (έτοιμων ερωτημάτων). Για παράδειγμα, στέλνοντας ένα ερώτημα σε μια βάση δεδομένων μεταφράζεται σε τύπο String και μια βάση δεδομένων θα το διαχωρίσει σε δύο τμήματα, δεδομένα και εντολή. Αν ένας χρήστης, συνήθως κακόβουλος, έχει τη δυνατότητα να στείλει ένα ερώτημα στη βάση, τότε μπορεί να συμπεριλάβει στο τμήμα των δεδομένων έναν ιό ή μια εντολή όπως «Διαγραφή της Βάσης Δεδομένων» και αυτό να εκτελεστεί κανονικά. Τα PDO στέλνουν ξεχωριστά την εντολή από τα δεδομένα και το ευαίσθητο τμήμα των δεδομένων δεν μπορεί να μεταφραστεί και να εκτελεστεί ως εντολή αλλά

μόνο να απορριφθεί. Για αυτό το λόγο, στο σχεδιασμό ιστοσελίδων που περιέχουν βάσεις δεδομένων, προτιμώνται τα PDO σε σχέση με την SQLi.

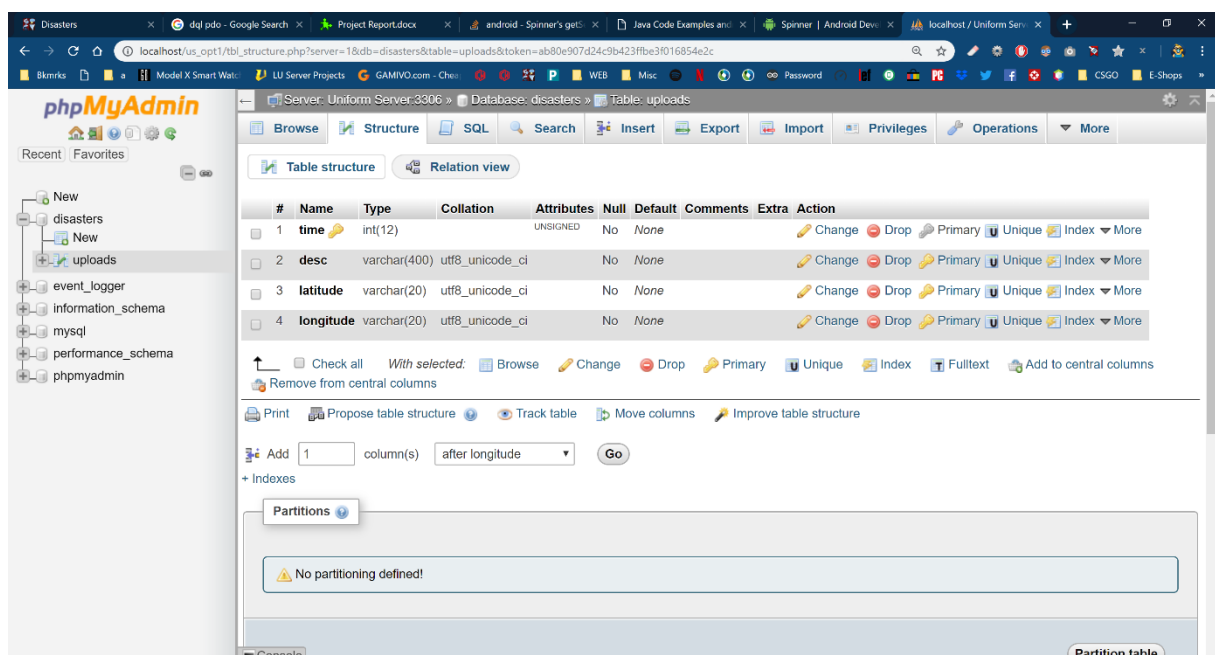
Η ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε για την συγκεκριμένη εργασία είναι εξαιρετικά απλή και κάθε της γραμμή αποτελείται από 4 στήλες. Οι στήλες αυτές ονομάζονται ``time``, ``desc``, ``latitude`` και ``longitude`` και είναι τα δεδομένα που αποστέλλονται από το χρήστη και συνοδεύουν τη φωτογραφία. Στις παρακάτω εικόνες 28 και 29, φαίνονται πως αυτά ορίζονται στη βάση δεδομένων καθώς και ένα στιγμιότυπο της.

Database Disasters
Table: uploads

	Type	Collation	
1	time	int(12)	
2	desc	varchar(400)	
3	latitude	varchar(20)	
4	longitude	varchar(20)	

ΕΙΚΟΝΑ 28: ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΗΛΩΝ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.



ΕΙΚΟΝΑ 29: ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.

Στην εικόνα 29 φαίνεται επίσης και το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την σχεδίαση και δημιουργία της βάσης δεδομένων στον διακομιστή και ονομάζεται phpMyAdmin. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα γραμμένο σε γλώσσα php το οποίο είναι πολύ διαδεδομένο λόγω της πληρότητας των εργαλείων που προσφέρει τόσο για τον σχεδιασμό και την δημιουργία μιας βάσης δεδομένων όσο και για την περαιτέρω συντήρηση, επεξεργασία, διαδικασία backup-restore δεδομένων και αναζήτησης.

Ο κώδικας δημιουργίας της βάσης δεδομένων της εφαρμογής που φαίνεται στην επόμενη εικόνα υλοποιεί τον πίνακα αποθήκευσης δεδομένων συμβάντων με το όνομα **uploads** και ορίζει τα πεδία και τα χαρακτηριστικά τους.

```
--  
-- Database: `disasters`  
--  
--  
-- -----  
--  
-- Table structure for table `uploads`  
--  
  
CREATE TABLE `uploads` (  
  `time` int(12) UNSIGNED NOT NULL,  
  `desc` varchar(400) COLLATE utf8_unicode_ci NOT NULL,  
  `latitude` varchar(20) COLLATE utf8_unicode_ci NOT NULL,  
  `longitude` varchar(20) COLLATE utf8_unicode_ci NOT NULL  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;  
ALTER TABLE `uploads`  
  ADD PRIMARY KEY (`time`);
```

ΕΙΚΟΝΑ 30: ΚΩΔΙΚΑΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.

Για την σύνδεση με την βάση δεδομένων το PDO χρησιμοποιεί μια μέθοδο που ονομάζεται DSN. Με βάση τον ορισμό της DSN είναι μια συμβολοσειρά που αποτελείται από ζεύγη παραμέτρου-τιμής (param=value), που τα ζεύγη διαχωρίζονται με ένα ερωτηματικό(;). Είναι σημαντικό για το χρήστη να ακολουθήσει τη σωστή μορφή και επίσης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται διαστήματα ή εισαγωγικά αλλά μόνο παράμετροι, τιμές και ερωτηματικά.

Οι κύριοι παράμετροι που ορίζονται στην συμβολοσειρά DSN είναι:

- όνομα της πηγής δεδομένων (host)
- θέση της πηγής δεδομένων (database)
- αναγνωριστικό χρήστη για πρόσβαση σε δεδομένα (username)
- κωδικό πρόσβασης χρήστη για πρόσβαση σε δεδομένα (password)

Με βάση όλα τα παραπάνω κατά την δημιουργία της κλάσης DB_PDO και χρησιμοποιώντας τις παραμέτρους που από το αρχείο config.php έχουν εισαχθεί στο μητρώο Cfg, κατασκευάζεται η συμβολοσειρά DSN και δημιουργείται η σύνδεση στη βάση δεδομένων μέσω της PDO. Σημειώνεται ότι η σύνδεση του προγράμματος php με τη βάση δεδομένων πρέπει να είναι μοναδική και να επαναχρησιμοποιείται οπότε χρειάζεται στον κύκλο ζωής ενός προγράμματος. Έτσι η αποθήκευση της στο μητρώο αποτελεί ιδανική επιλογή.

Η κλάση DB_PDO με την μέθοδο query() χρησιμοποιεί πάντοτε έτοιμα ερωτήματα σε όλες τις συναλλαγές του προγράμματος με τη βάση δεδομένων προσφέροντας μεγάλη ασφάλεια. Μετά την αρχικοποίηση της σύνδεσης με την βάση δεδομένων ολοκληρώνεται η πρώτη φάση του προγράμματος και συνεχίζει η εκτέλεση του κυρίως προγράμματος.

Αρχικά ορίζεται ένας πίνακας έγκυρων παραμέτρων που μπορεί κάποιος να στείλει στο πρόγραμμα. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ένας απλός έλεγχος των δεδομένων εισαγωγής του χρήστη. Για τον έλεγχο χρησιμοποιήθηκε η κλάση RequestValidator η οποία παρέχει πλήθος μεθόδων επικύρωσης των δεδομένων εισόδου. Λόγω του είδους της εφαρμογής δεν κρίθηκε απαραίτητος περαιτέρω έλεγχος των δεδομένων του χρήστη.

Με την ολοκλήρωση του ελέγχου υπολογίζεται η χρονοσήμανση (timestamp) του συμβάντος. Η συνάρτηση time() της php μετατρέπει την τρέχουσα ώρα στον αριθμό δευτερολέπτων που πέρασαν από την 1 Ιανουαρίου 1970 00:00:00 GMT (γνωστή και ως Epoch Unix Time Stamp). Κατόπιν γίνεται αποκωδικοποίηση με τη συνάρτηση base64_decode(). Να θυμίσουμε ότι κατά την αποστολή των δεδομένων από τον χρήστη μέσω της εφαρμογής Android έχει γίνει κωδικοποίηση BASE_64, οπότε στη λήψη τους θα πρέπει να γίνει η αντίστοιχη αποκωδικοποίηση. Η αποθήκευση της εικόνας των δεδομένων γίνεται με τη χρήση της συνάρτησης file_put_contents(). Το όνομα του αρχείου είναι η χρονοσήμανση (timestamp) του συμβάντος προσθέτοντας την κατάληξη '.jpg' ενώ η αποθήκευση γίνεται στον φάκελο /uploads.

Το επόμενο βήμα είναι η αποθήκευση όλων των δεδομένων του συμβάντος στη βάση δεδομένων και αυτό πραγματοποιείται ανακαλώντας την σύνδεση με τη βάση δεδομένων από το μητρώο. Εκτελείται το παρακάτω προκατασκευασμένο ερώτημα SQL:

```
$db->query("INSERT INTO `uploads`(`time`, `desc`, `latitude`,  
`longitude`) VALUES ( :time , :desc, :latitude, :longitude);",  
array(":time" => $time, ":desc" => $desc, ":latitude" => $latitude,  
":longitude" => $longitude));
```

ΕΙΚΟΝΑ 31: ΕΡΩΤΗΜΑ ΓΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΝΟΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ

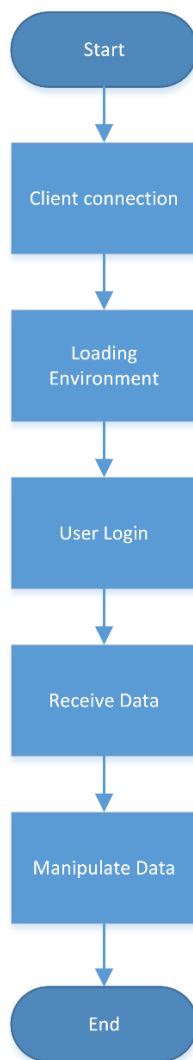
Τέλος ενημερώνεται ο χρήστης που έστειλε τα δεδομένα ενός συμβάντος για τις πληροφορίες που έλαβε ο server και γίνεται επιβεβαίωση επιτυχούς αποστολής.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ

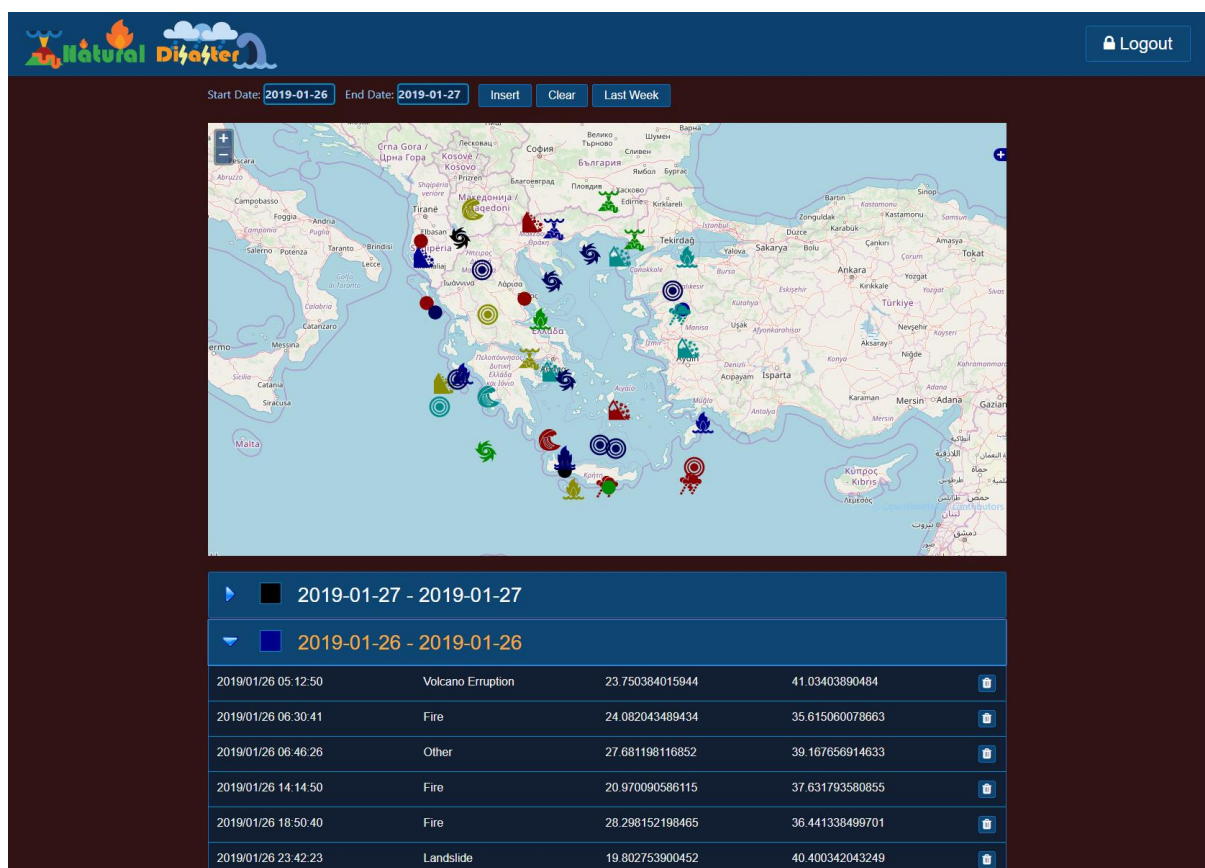
Η εφαρμογή διαχείρισης συμβάντων αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα τα οποία αλληλοεπιδρούν σε όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της. Τα τμήματα αυτά ονομάζονται front-end και back-end, όροι που έχουν καθιερωθεί από τη δημιουργία του παγκόσμιου ιστού. Το τμήμα που μπορεί να δει και να αλληλεπιδράσει ένας χρήστης είναι το front-end και συνήθως περιλαμβάνει χρήση γλωσσών προγραμματισμού όπως HTML, CSS, JavaScript. Το back-end τμήμα των ιστοσελίδων είναι αυτό που δε φαίνεται στο χρήστη, αλλά είναι υπεύθυνο για τη σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους από την πλευρά του διακομιστή. Τα τμήματα που αποτελούν το back-end είναι συνήθως ο διακομιστής, το σύστημα βάσης δεδομένων και η εφαρμογή ενώ οι πιο συνηθισμένες γλώσσες προγραμματισμού είναι η PHP, Java και για τις βάσεις δεδομένων η SQL με διάφορες παραλλαγές της.

Η περιγραφή της διαδικασίας αποστολής δεδομένων από το χρήστη (φωτογραφία, συντεταγμένες του σημείου και περιγραφή του συμβάντος) έχει ολοκληρωθεί και ακολουθεί η περιγραφή της εμφάνισης όλων αυτών σε ένα φυλλομετρητή. Η γενική ιδέα του σχεδιασμού της ιστοσελίδας της εφαρμογής φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής.

Ο χρήστης με ένα φυλλομετρητή (web browser) συνδέεται στον διακομιστή της εφαρμογής. Ο διακομιστής απαντά αρχικοποιώντας το περιβάλλον εργασίας και επιβάλλει την αυθεντικοποίηση του χρήστη. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας ο χρήστης λαμβάνει και επεξεργάζεται τα δεδομένα της εφαρμογής.



ΕΙΚΟΝΑ 32: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.

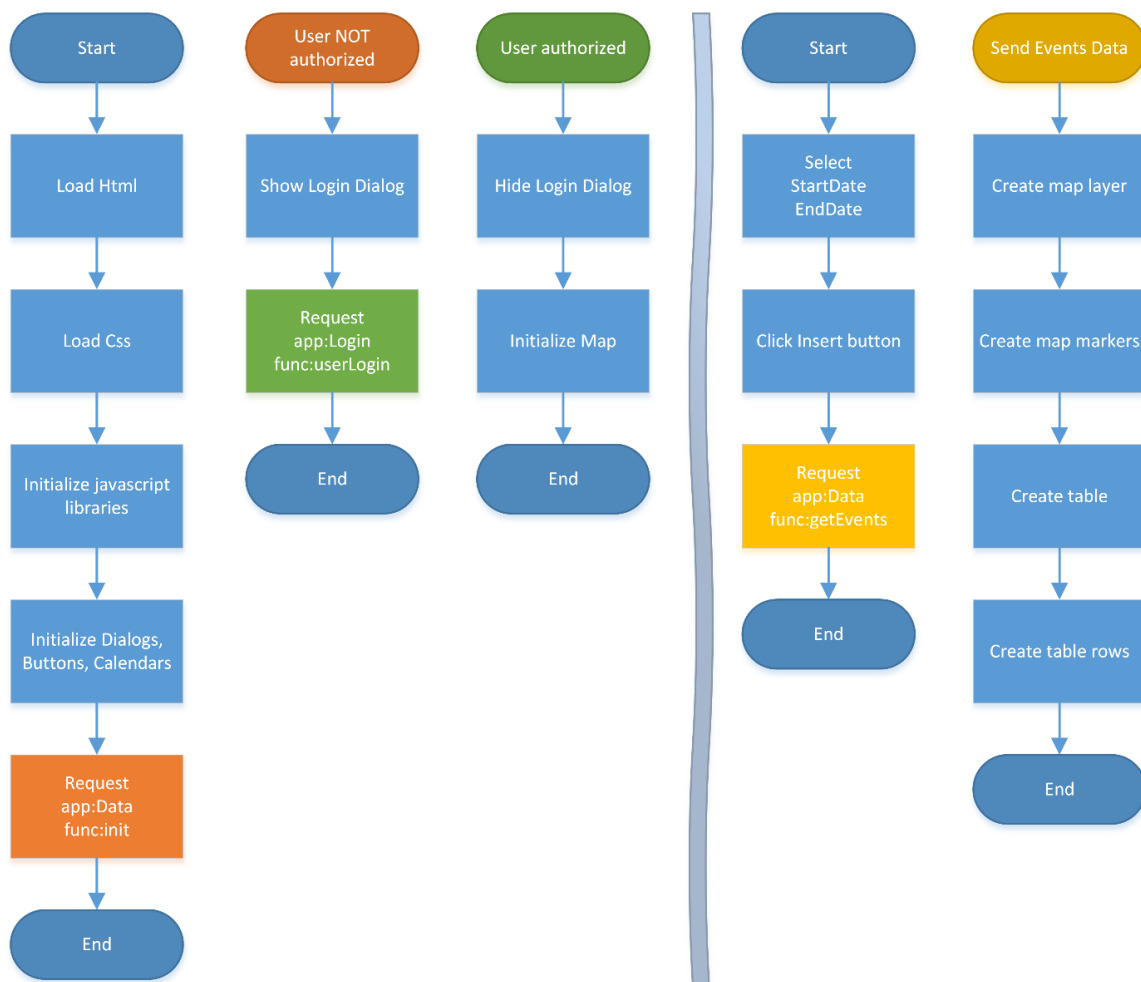


ΕΙΚΟΝΑ 33: ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η αρχική σελίδα της εφαρμογής αφού έχει γίνει επιτυχής αυθεντικοποίηση του χρήστη. Σύμφωνα με τη διάταξη της σελίδας, στο επάνω αριστερό της τμήμα βρίσκεται το λογότυπο της το οποίο έχει τον τίτλο Natural Disasters και απεικονίζει γραφικά κάποιες φυσικές καταστροφές όπως η πυρκαγιά, η ηφαιστειακή έκρηξη, το τσουνάμι και η πλημμύρα. Στην κορυφή της σελίδας και δεξιά βρίσκεται το κουμπί Logout μαζί με ένα λουκετάκι και πατώντας πάνω του ο χρήστης αποσυνδέεται από την εφαρμογή. Ακριβώς κάτω από το λογότυπο βρίσκονται δύο πεδία επιλογής ημερομηνίας (Date Pickers). Τα πεδία αυτά δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει ένα χρονικό διάστημα για την εμφάνιση πιθανών συμβάντων πάνω στο χάρτη και ονομάζονται Start Date & End Date. Αφού γίνει η επιλογή του χρονικού διαστήματος, ο χρήστης κάνει click στο πλήκτρο Insert και εμφανίζονται γεγονότα, εφόσον υπάρχουν, στο χάρτη. Κάθε ένα από αυτά έχει και διαφορετικό εικονίδιο και κάνοντας click πάνω σε κάθε τέτοιο εμφανίζεται ένα νέο pop-up παράθυρο με την εικόνα από το συμβάν, την περιγραφή του και ένα πλήκτρο OK για κλείσιμο του νέου αυτού παραθύρου. Επίσης, κάτω από το χάρτη υπάρχουν και οι ημερομηνίες για τις οποίες υπάρχουν δεδομένα από φυσικές καταστροφές και κάτω από κάθε ημερομηνία δίνονται με τη μορφή πίνακα το κάθε γεγονός με την περιγραφή του, τις γεωγραφικές συντεταγμένες του και επίσης με τη δυνατότητα

διαγραφής του. Προκειμένου να γίνεται αμέσως εμφανές στο χρήστη ότι πάνω στο χάρτη υπάρχουν δεδομένα σε διαφορετικές ημερομηνίες, έχουν επιλεγεί διαφορετικός χρωματικός κώδικας για την κάθε μία. Δεξιά από το πλήκτρο Insert υπάρχουν δύο ακόμα πλήκτρα. Το πλήκτρο Clear καθαρίζει το χάρτη από τα συμβάντα και τα εικονίδια τους ενώ με το πλήκτρο LastWeek εμφανίζονται στο χάρτη τα γεγονότα που πιθανόν υπάρχουν από την τρέχουσα εβδομάδα. Αναφορικά με το χάρτη έχει γίνει επιλογή να εμφανίζεται στο κέντρο η Ελλάδα και με συγκεκριμένο ζουμ ενώ και οι διαστάσεις του έχουν οριστεί κατάλληλα ώστε να εμφανίζεται σωστά ανεξάρτητα από το μέγεθος της οθόνης του χρήστη. Αναλυτική περιγραφή της λειτουργικότητας όλων αυτών των λειτουργιών θα ακολουθήσει στις επόμενες παραγράφους.

Για να γίνει περισσότερο κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής θα περιγραφεί το διάγραμμα της επόμενης εικόνας το οποίο αποτυπώνει μια τυπική συναλλαγή μεταξύ του φυλλομετρητή του χρήστη και του διακομιστή δίνοντας έμφαση στο front-end μέρος της εφαρμογής.



ΕΙΚΟΝΑ 34: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ.

Κατά τη αρχική σύνδεση στον διακομιστή μέσω της URL <http://disasters.greek-developers.com/> όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως, εκτελείται ο κώδικας του index.php ο οποίος επιστρέφει το βασικό HTML της σελίδας. Ο διακομιστής χρησιμοποιεί μια μέθοδο με Templates για την προ επεξεργασία του αποτελέσματος μέσω php, η οποία θα αναλυθεί παρακάτω. Τη πρώτη φορά που ο χρήστης θα κάνει ένα αίτημα προς το server, θα του εμφανίσει την αρχική σελίδα, η οποία είναι αποθηκευμένη στο αρχείο /templates/main.html. Η εκτέλεση του κώδικα ξεκινάει φορτώνοντας τα διάφορα css των βιβλιοθηκών που χρησιμοποιήθηκαν όπως το bootstrap, το jQuery UI, τα font awesome κλπ, στα οποία βασίζεται το αισθητικό αποτέλεσμα της ιστοσελίδας.

Η σχεδίαση της ιστοσελίδας αρχικά χρησιμοποιεί το bootstrap το οποίο βρέθηκε έτοιμο και χρησιμοποιήθηκε αυτούσιο μέσω του συνδέσμου [54]. Το συγκεκριμένο εργαλείο δημιουργήθηκε για λογαριασμό του κοινωνικού δικτύου Twitter, είναι αρχείο open source και πρωτοεμφανίστηκε το 2011 μέσω του Github και αμέσως σημείωσε τεράστια αποδοχή από την κοινότητα των προγραμματιστών [55]. Πλέον είναι το πιο δημοφιλές πλαίσιο του κόσμου για την κατασκευή responsive ιστότοπων. Ο όρος responsive περιγράφει την δημιουργία ιστότοπων οι οποίοι αυτομάτως προσαρμόζονται ανάλογα την συσκευή ώστε να φαίνονται όλες οι πληροφορίες με σωστή μορφή. Έτσι επιτυγχάνεται η ομαλή παρουσίαση του περιεχομένου σε κάθε τύπου συσκευή και οθόνη, από μικρά τηλέφωνα έως μεγάλους επιτραπέζιους υπολογιστές.

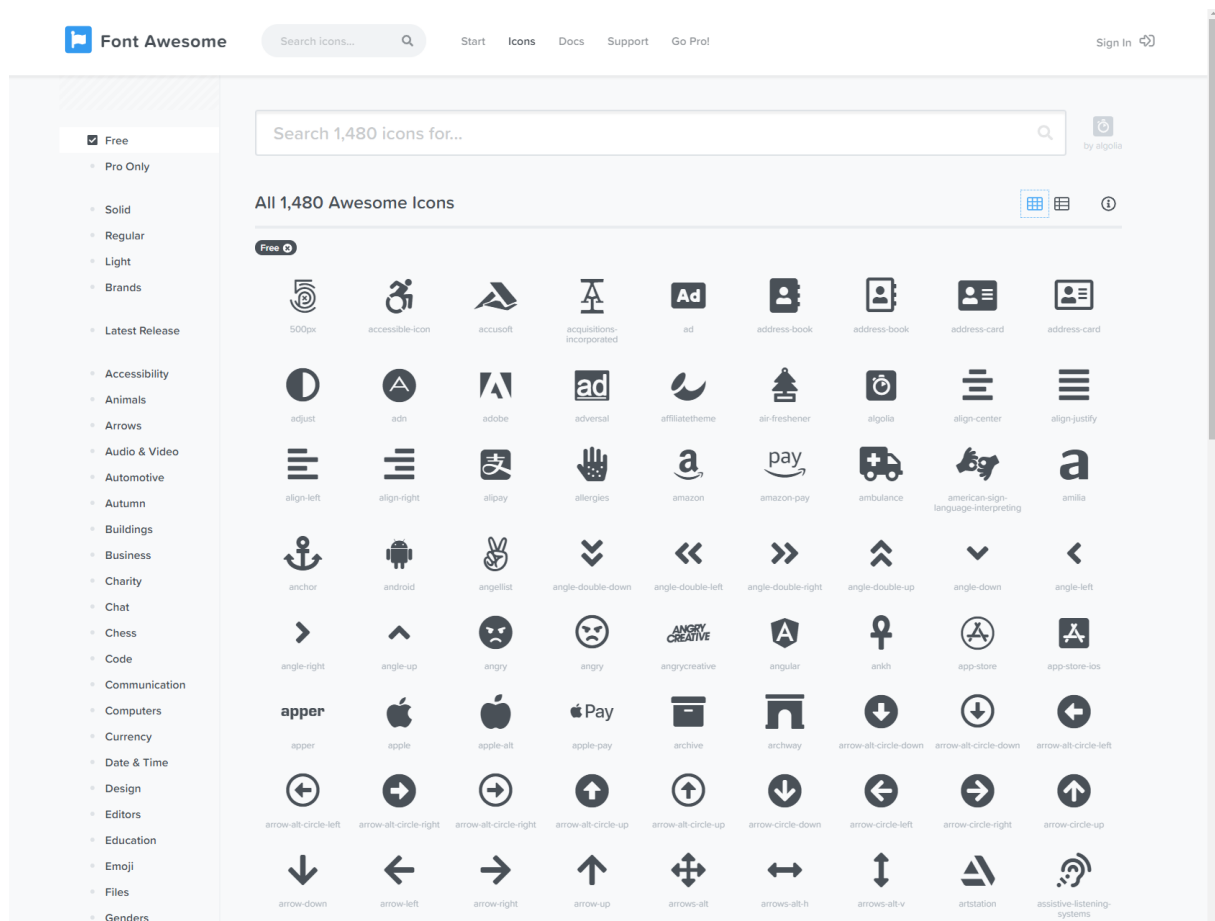
Οι λόγοι χρήσης του bootstrap καθώς και τα πλεονεκτήματά του είναι αρκετοί και οι σημαντικότεροι συνοψίζονται παρακάτω:

- Εύκολο στη χρήση το οποίο το καθιστά κατάλληλο για νέους σε εμπειρία προγραμματιστές.
- Μεγάλος αριθμός web-components και εικονιδίων σε μορφή συμβολοσειρών.
- Δίνει τη δυνατότητα να δημιουργούνται εύκολα σχέδια με δυνατότητα απόκρισης σε διαφορετικές συσκευές.
- Μεγάλη επεκτασιμότητα με τη βοήθεια έτοιμων JavaScripts plugins και HTML&CSS με φόρμες, κουμπιά, πίνακες, carousels, εικόνες και πολλά άλλα.
- Αναπτύσσεται διαρκώς και είναι δωρεάν.
- Responsive χαρακτηριστικά: Το CSS του Bootstrap προσαρμόζεται στα τηλέφωνα, τα tablet και τους επιτραπέζιους υπολογιστές
- Συμβατότητα με το πρόγραμμα περιήγησης: Το Bootstrap είναι συμβατό με όλα τα σύγχρονα προγράμματα περιήγησης (Chrome, Firefox, Internet Explorer, Edge, Safari και Opera)

Η ιστοσελίδα που κατασκευάστηκε για την εργασία περιέχει επίσης και εικονίδια γραμματοσειράς (icon fonts), τα οποία χρησιμοποιούνται κατά κόρον στις σύγχρονες κατασκευές ιστοσελίδων. Οι λόγοι της μεγάλης τους χρήσης είναι:

- Επειδή είναι γραφικά διανύσματος, μπορούν να μικρύνουν ή να μεγαλώσουν χωρίς να υπάρχει απώλεια στην ποιότητά τους.
- Έχουν μικρό μέγεθος και συντομεύουν το χρόνο που χρειάζεται μια ιστοσελίδα να φορτώσει.
- Σε αντίθεση με τα γραφικά bitmap, δε χρειάζονται πολλά HTTP requests προκειμένου να φορτωθούν.
- Αλλάζουν χρώμα όπως οι γραμματοσειρές χωρίς να απαιτείται η ύπαρξη διαφορετικών εκδοχών του ίδιου bitmap σε διάφορα χρώματα.

Από τις πλέον διαδεδομένες και δωρεάν βιβλιοθήκες εικονιδίων γραμματοσειράς, είναι η Font Awesome (<https://fontawesome.com/>), που γίνεται χρήση της σε κάποια εικονίδια της ιστοσελίδας, όπως το εικονίδιο με το λουκέτο όταν ο χρήστης θέλει να εισέλθει στη σελίδα.



ΕΙΚΟΝΑ 35: ΕΙΚΟΝΙΔΙΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ FONT AWESOME.

Η βάση αυτών των εικονιδίων είναι το CSS και αρχικά αποτελούσαν μέρος του Bootstrap αλλά πλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ανεξάρτητα. Ο τρόπος που ορίζεται ώστε να μπορεί να εμφανίζεται ένα τέτοιο εικονίδιο είναι αρκετά απλός. Μέσα στο αρχείο `main.html`, τοποθετείται εντός ενός στοιχείου `<span>` ή `<i>` και μετά ορίζονται οι σχετικές κλάσεις. Η βασική κλάση είναι η `fa` και η επόμενη (ή οι επόμενες αναλόγως πόσα εικονίδια θέλει ο προγραμματιστής να προσθέσει) είναι η `fa-lock` για τη συγκεκριμένη σελίδα με το εικονίδιο με το λουκέτο που εμφανίζεται. Οι επιλογές τέτοιων εικονιδίων είναι πάρα πολλές και με πολύ καλά τεκμηριωμένο κώδικα που λειτουργεί σε όλους τους σύγχρονους φυλλομετρητές.

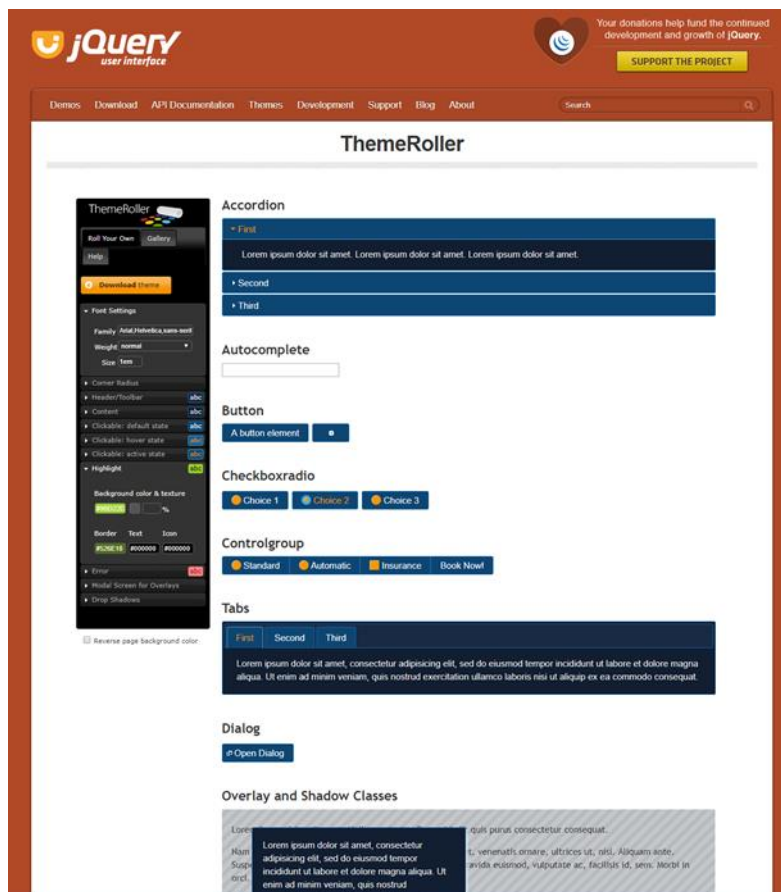
Ένα άλλο συστατικό της εφαρμογής που προαναφέρθηκε είναι το jQuery UI [56]. Το jQuery UI είναι ένα επιμελημένο σύνολο αλληλεπιδράσεων διεπαφής χρήστη, εφέ, widgets και θεμάτων που είναι χτισμένα πάνω στη βιβλιοθήκη jQuery. Είτε για το χτίσιμο εξαιρετικών διαδραστικών εφαρμογών ιστού είτε απλά για να προστεθεί ένα στοιχείο επιλογής ημερομηνίας σε ένα στοιχείο ελέγχου, το jQuery UI θεωρείται εξαιρετική επιλογή. Στην επόμενη εικόνα φαίνεται ένα στιγμιότυπο της εφαρμογής στο οποίο εμφανίζονται όλα τα στοιχεία του jQuery UI που χρησιμοποιήθηκαν.

Στην κορυφή της και δεξιά, εμφανίζεται ένα Widget τύπου Button με το οποίο ενεργοποιείται το Login/Logout του χρήστη. Επίσης έχει επιλεγεί το Widget DatePicker για τις ημερομηνίες που θα επιλέξει ο χρήστης να δει αν υπάρχουν γεγονότα και ένα Dialog που εμφανίζει τη φωτογραφία του συμβάντος και την περιγραφή του όταν ο χρήστης «πατήσει» πάνω στο γεωγραφικό στίγμα στο χάρτη. Τέλος χρησιμοποιείται και ακόμα ένα Widget το οποίο ονομάζεται Accordion. Το συγκεκριμένο εμφανίζεται ως ένα βελάκι κάτω από τις ημερομηνίες που υπάρχουν συμβάντα και όταν «πατηθεί» τότε εμφανίζεται μια λίστα με το πλήθος τους.



ΕΙΚΟΝΑ 36: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ JQUERYUI ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ.

Για την επεξεργασία του θέματος (χρωματισμός των widgets) της ιστοσελίδας που δημιουργήθηκε για την εφαρμογή, χρησιμοποιήθηκε το ThemeRoller που είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για τον σκοπό αυτό και φτιάχτηκε από την κοινότητα του jQuery [57].



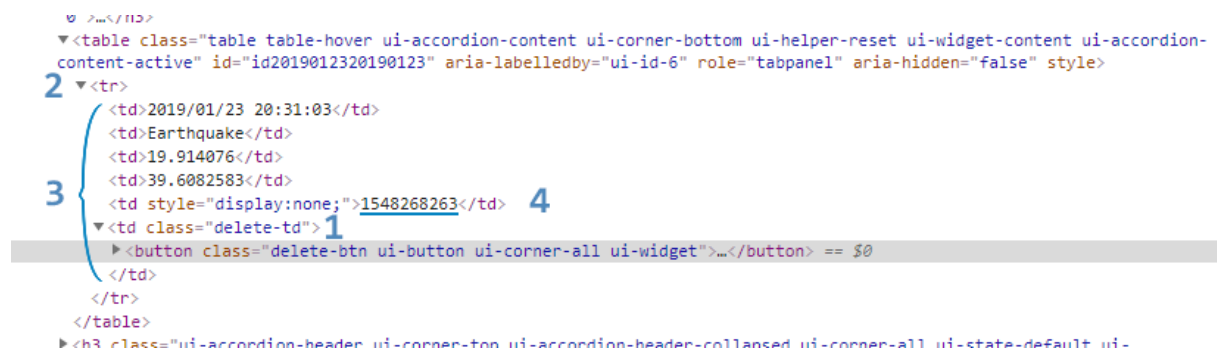
ΕΙΚΟΝΑ 37: ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ THEME ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ ΤΟΥ THEME ROLLER.

Το τελευταίο πράγμα που φορτώνεται στη σελίδα είναι ο κώδικας JavaScript. Ο λόγος που τα JavaScripts φορτώνονται τελευταία είναι γιατί πρέπει να είναι όλη η σελίδα φορτωμένη στη μνήμη του υπολογιστή (όλο το Document Object Model) για να υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας κάποιων από τα στοιχεία της. Πολλά από τα συστατικά της σελίδας όπως το Bootstrap, το jQuery UI αλλά και ο βασικός κώδικας της εφαρμογής απαιτούν τη χρήση της JavaScript βιβλιοθήκης jQuery για να λειτουργήσουν. Έτσι λοιπόν το jQuery πρέπει να φορτωθεί πρώτο αφού πάρα πολλά άλλα βασίζονται σε αυτό.

Το jQuery είναι μια γρήγορη, πλούσια σε χαρακτηριστικά βιβλιοθήκη της JavaScript όπου είναι σχεδιασμένη να απλοποιήσει την υλοποίηση σεναρίων στη πλευρά του περιηγητή και παρέχει συμβατότητα σε πολλούς περιηγητές. Η κύρια λειτουργία της είναι η ευκολία επιλογής στοιχείων της σελίδας με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Κατόπιν παρέχει την δυνατότητα μεταβολής των ιδιοτήτων των στοιχείων, μετακίνησή τους, αλλαγή της μορφής τους, μεταβολή των κανόνων CSS και πολλά άλλα. Επίσης παρέχει την δυνατότητα εκτέλεσης ασύγχρονων αιτήσεων στον εξυπηρετητή με χρήση της τεχνολογίας AJAX.

Η AJAX είναι μια από τις πλέον σύγχρονες τεχνολογίες προγραμματισμού για ιστοσελίδες που χρησιμοποιείται ευρέως και προέρχεται από τα αρχικά Asynchronous JavaScript And XML. Η χρήση της AJAX δίνει τη δυνατότητα να εμφανίζονται νέα στοιχεία σε μια σελίδα χωρίς να απαιτείται η επαναφόρτωσή της. Αυτό γίνεται με την ανταλλαγή μικρού όγκου δεδομένων μεταξύ της σελίδας και του εξυπηρετητή στο παρασκήνιο, χωρίς να εμφανίζεται κάποια διαφοροποίηση στη σελίδα ή στην οθόνη του χρήστη. Η AJAX δεν θεωρείται ότι είναι μεμονωμένη γλώσσα προγραμματισμού αλλά ένας συνδυασμός τεχνολογιών. Γίνεται χρήση HTML & CSS (συνήθως για μορφοποίηση των αντικειμένων), XML που χρησιμοποιείται συχνά για μεταφορά δεδομένων (με χρήση του αντικειμένου XMLHttpRequest για μεταφορά δεδομένων από τον server στο browser), και κυρίως JavaScript που χρησιμοποιείται για μορφοποίηση της ιστοσελίδας με σκοπό την εμφάνιση της νέας πληροφορίας στο χρήστη. Πέρα από τη JavaScript χρησιμοποιούνται και κάποιες πρόσθετες βιβλιοθήκες με πιο σημαντική τη JQuery η οποία έχει μεγάλη ευελιξία και επεκτασιμότητα ενώ η φιλοσοφία της βασίζεται στο "Write less, Do more".

Μια χαρακτηριστική εφαρμογή χρήσης του jQuery στη συγκεκριμένη ιστοσελίδα, είναι το Delete button για την διαγραφή ενός συμβάντος που βρίσκεται στον πίνακα με τα επιλεγμένα συμβάντα στο τέλος κάθε γραμμής. Στη συγκεκριμένη περίπτωση κατά το πάτημα του κουμπιού πρέπει να βρεθεί αρχικά το κελί (td) στο οποίο ανήκει το κουμπί στη συνέχεια η γραμμή του πίνακα (tr) στην οποία βρίσκεται το κελί και τέλος να διαβαστεί το περιεχόμενο του 5^{ου} κελιού της γραμμής (δεν εμφανίζεται στον χρήστη) που περιέχει τη χρονοσήμανση του γεγονότος που θα διαγραφεί. Στην εικόνα βλέπουμε το DOM που αφορά έναν πίνακα με συμβάντα.

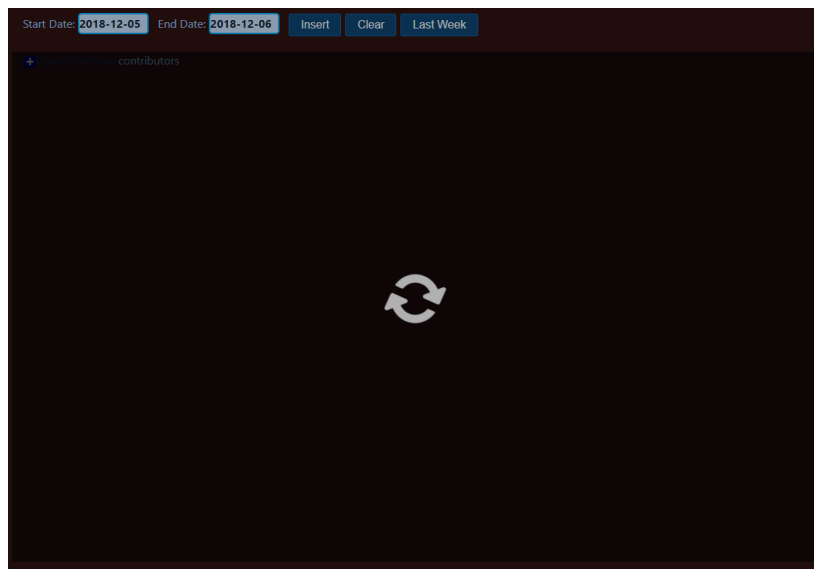


ΕΙΚΟΝΑ 38: DOCUMENT OBJECT MODEL ΠΙΝΑΚΑ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ.

Με τη χρήση του jQuery η υλοποίηση γίνεται απλούστατα ενώ με την χρήση JavaScript η διαδικασία θα ήταν αρκετά πιο περίπλοκη.

Μετά την εκτέλεση του jQuery ακολουθεί ο κώδικας JavaScript από τις υπόλοιπες βιβλιοθήκες που βασίζονται σε αυτό όπως η bootstrap και η jQuery UI. Σημειώνεται ότι οι βιβλιοθήκες αυτές αποτελούνται από δύο μέρη. Το πρώτο που αφορά τα css για την μορφοποίηση των συστατικών τους και το δεύτερο σε JavaScript που υλοποιεί την διαδραστική λειτουργία τους.

Στη συνέχεια εκτελείται η βιβλιοθήκη jquery-fa-loading [58], μια επέκταση του jQuery που χρησιμοποιήθηκε με σκοπό να ενημερώνει τον χρήστη ότι αναμένεται η λήψη δεδομένων από τον εξυπηρετητή. Λόγω της λογικής καθυστέρησης που συνεπάγεται σε μια δικτυακή εφαρμογή είναι σύνηθες να παρουσιάζεται στον χρήστη μια κινούμενη εικόνα ώστε να φαίνεται ότι η εφαρμογή είναι ενεργή και ότι δεν έχει παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα κατά την λειτουργία της. Στην συγκεκριμένη υλοποίηση έχει γίνει χρήση από δύο βέλη που περιστρέφονται τα οποία προέρχονται από το Font Awesome.



ΕΙΚΟΝΑ 39: ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΒΕΛΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΟΡΤΩΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ.

Επιπλέον υπάρχει το cookie.js [59] , ένα απλό plugin jQuery για ανάγνωση, γραφή και διαγραφή Cookies. Το jQuery cookie είναι το αρχείο που βοηθάει στη δημιουργία ενός Cookie και επιτρέπει επίσης διάφορες επιλογές Cookie τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι προγραμματιστές για να καλύψουν τις απαιτήσεις τους.

- Λειτουργεί σε όλα τα προγράμματα περιήγησης
- Αποδέχεται οποιονδήποτε χαρακτήρα
- Είναι δοκιμασμένο πάρα πολλά χρόνια
- Συμβατό με RFC 6265

- Ενεργοποίηση προσαρμοσμένης κωδικοποίησης / αποκωδικοποίησης

Τα κύρια στοιχεία ενός Cookie συνοψίζονται παρακάτω:

expires

Η μέθοδος expires καθορίζει πότε θα διαγραφεί το cookie. Η τιμή μπορεί να είναι ένας αριθμός ο οποίος μεταφράζεται ως μέρες από την ώρα της δημιουργίας ή ένα στιγμιότυπο ημερομηνίας. Αν παραλειφθεί, το cookie αυτομάτως γίνεται session. Εφόσον δεν έχει προηγουμένως οριστεί, τα cookies αφαιρούνται όταν ο χρήστης κλείσει τον φυλλομετρητή ιστού.

path

Δίνεται πάντα ένα string (μια συμβολοσειρά) η οποία είναι σε μορφή μονοπατιού και δείχνει πού βρίσκεται το cookie και είναι ορατό.

Παράδειγμα: /

domain

Μια συμβολοσειρά που υποδηλώνει ένα έγκυρο domain στο οποίο πρέπει να είναι ορατό το cookie. Το cookie θα είναι επίσης ορατό και σε όλους τους υποτομείς (subdomains).

secure

Επιστρέφει είτε true είτε false, υποδεικνύοντας εάν η μετάδοση cookie απαιτεί ένα ασφαλές πρωτόκολλο (https).

Ακολουθεί το jQuery plugin jquery.timers.js. Το συγκεκριμένο αρχείο βρέθηκε μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο και χρησιμοποιήθηκε αυτούσιο [60]. Συνδέεται με το jQuery ώστε να μπορούν να εφαρμόζονται απευθείας στον κώδικα χρονιστές (timers) καθορισμένοι από τον προγραμματιστή με αποτέλεσμα να εμφανίζεται ένας πιο συμπαγής και εύκολα διαχειρίσιμος κώδικας.

Μια ακόμα βιβλιοθήκη που χρησιμοποιήθηκε είναι η MD5.js. Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη επίσης βρέθηκε μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο και χρησιμοποιήθηκε αυτούσια [61]. Υλοποιεί την κρυπτογραφική συνάρτηση ψηφιακής σύνοψης MD5 (Message Digest (σύνοψη μηνύματος)) η

οποία κωδικοποιεί ένα μήνυμα οποιουδήποτε μήκους σε ένα σταθερού μήκους συνήθως 128 bits ($16 \text{ bytes} * 8 \text{ bits/byte} = 128 \text{ bits}$). Το χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας αλγορίθμων είναι ότι παράγουν πάντα ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα για την ίδια είσοδο. Επίσης είναι αδύνατον να βρεθεί η είσοδος γνωρίζοντας την έξοδο (one way hash). Για τη λειτουργία των MD αλγορίθμων, το αρχικό μήνυμα της εισόδου θα πρέπει να έχει τέτοιο αριθμό bytes που να διαιρείται με το 16 και αν αυτό δε συμβαίνει τότε συμπληρώνεται ο απαιτούμενος αριθμός bytes. Επίσης, το μήκος του μηνύματος εισόδου σε bits + 448 bits θα πρέπει να διαιρείται με το 512 αφού η επεξεργασία πραγματοποιείται σε blocks των 512 bits. Χρησιμοποιήθηκε έτσι ώστε ο κωδικός του χρήστη να αποστέλλεται κρυπτογραφημένος στον διακομιστή για μεγαλύτερη ασφάλεια από υποκλοπές.

Η τελευταία βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιήθηκε είναι η OpenLayers [62]. Πρόκειται για μια βιβλιοθήκη που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη προσωπικών χαρτών. Είναι αρκετά δημοφιλής και χρησιμοποιείται ευρέως από τους κατασκευαστές ιστοσελίδων σε σχέση με άλλες εφαρμογές, όπως για παράδειγμα το Google Maps, για πολλούς λόγους. Έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει πάρα πολλούς παρόχους χαρτών όπως της Google, της Microsoft, της Yahoo και να συνδυάσει δεδομένα χαρτών από διαφορετικές πηγές όπως για παράδειγμα αρχεία .KML χωρίς να εμφανίζει ασυμβατότητες. Επειδή είναι εφαρμογή ανοιχτού κώδικα, μπορεί ο καθένας να φτιάξει τα δικά του plugins και να τα χρησιμοποιήσει σύμφωνα με τις ανάγκες του ενώ είναι και πιο εύκολη σε θέματα αποσφαλμάτωσης (debugging). Τέλος, και ίσως το πιο σημαντικό, είναι δωρεάν για όλους.

Οι επόμενες βιβλιοθήκες που θα αναλυθούν, γράφτηκαν για την συγκεκριμένη εφαρμογή και η εκτέλεση του κώδικά τους έπεται λόγω του ότι βασίζονται στις προηγούμενες. Πρώτη είναι η core.js, η κεντρική βιβλιοθήκη σύνδεσης των εξωτερικών βιβλιοθηκών jQuery κλπ. με την λειτουργικότητα της εφαρμογής. Εδώ ορίζονται οι παράμετροι για τα ασύγχρονα αιτήματα (AJAX) προς τον εξυπηρετητή, οι λειτουργίες αποστολής-λήψης δεδομένων, οι συναρτήσεις σύνδεσης-αποσύνδεσης του χρήστη με το σύστημα. Για την σύνδεση του χρήστη εφαρμόζεται και η τεχνική Challenge-Response όπου τα δεδομένα που αποστέλλονται κρυπτογραφούνται με χαρακτηριστικό κλειδί μιας χρήσης που ορίζεται από τον εξυπηρετητή. Η τεχνική Challenge – Response ονομάζεται έτσι γιατί κατά την έναρξη της επικοινωνίας μεταξύ δύο μερών, το ένα κάνει μία ερώτηση (Challenge) προς το άλλο και το δεύτερο πρέπει να δώσει την κατάλληλη απάντηση (Response) προκειμένου να γίνει η αυθεντικοποίηση και να ξεκινήσει η μεταξύ τους επικοινωνία. Βασίζεται στην ύπαρξη των συναρτήσεων κατακερματισμού μονής κατεύθυνσης (One way hashes) όπως ο αλγόριθμος MD5 που χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση του

κωδικού εισόδου του χρήστη σε αυτή την εργασία. Περιληπτικά, τα βήματα που ακολουθούνται σε αυτή τη διαδικασία αυθεντικοποίησης είναι:

- Ο χρήστης δοκιμάζει να συνδεθεί με τον server.
- Ο server φτιάχνει μια μοναδική, τυχαία ακολουθία χαρακτήρων και την στέλνει στο χρήστη (Challenge).
- Ο χρήστης θα στείλει μια μοναδική απάντηση στον server(Response), την $h(X+P)$ όπου, X η τυχαία ακολουθία χαρακτήρων που έστειλε ο server, P το password και $h()$ η συνάρτηση κατακερματισμού MD5. Το + λειτουργεί ως σύνδεση των δύο ακολουθιών χαρακτήρων.
- Ο server λαμβάνει την απάντηση και υπολογίζει το $h(X+P)$ σε συνδυασμό με το δικό του αντίγραφο του password του χρήστη. Εφόσον ταιριάζουν, τότε ο server έχει αυθεντικοποιήσει το χρήστη.

Υπενθυμίζεται ότι για να είναι ασφαλές το συγκεκριμένο πρωτόκολλο, είναι σημαντικό να είναι μοναδικές οι ερωτήσεις (Challenges) και κατά συνέπεια και οι απαντήσεις (Responses), ώστε να μην υπάρχει η δυνατότητα αναπαραγωγής τους από έναν κακόβουλο χρήστη(φαινόμενο man-in the -middle, replay attack).

Ακολουθεί η βιβλιοθήκη maps.js η οποία είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση του χάρτη και των συμβάντων στην σελίδα. Η επεξήγησή της θα ακολουθήσει αργότερα γιατί πρόκειται για την σημαντικότερη βιβλιοθήκη της εφαρμογής.

Τέλος υπάρχει και η βιβλιοθήκη init.js που περιέχει τον κώδικα που θα εκτελεστεί μόλις ολοκληρωθεί η φόρτωση της σελίδας την πρώτη φορά, και το DOM θα είναι έτοιμο για επεξεργασία. Σε αυτή αρχικοποιούνται όλα τα διαδραστικά στοιχεία της ιστοσελίδας.

- Σχεδιάζεται η φόρμα για να κάνει ο χρήστης login κατά την εκκίνηση με τίτλο «Please login» και με κουμπιά Submit ή Reset.
- Ορίζεται ότι για την αποστολή (Submit) το password αποστέλλεται μέσω της συνάρτησης doChallengeResponse() που βρίσκεται στο αρχείο core.js, όπου ο κωδικός κρυπτογραφείται με MD5.
- Παράλληλα, ορίζεται ότι κατά την αποσύνδεση του χρήστη (logout), μηδενίζεται το session του cookie, οπότε κατά το επόμενο αίτημα από τον server θα χρειαστεί νέα αυθεντικοποίηση.

- Τέλος αρχικοποιούνται τα κουμπιά, τα ημερολόγια (datepickers), το πλαίσιο διαλόγου (dialog) της φωτογραφίας και το accordion widget.

Στο τέλος της αρχικοποίησης της σελίδας καλείται από τον server να αρχικοποιήσει τον χάρτη με δεδομένα το ύψος και πλάτος του φυλλομετρητή το οποίο μπορεί να διαφέρει ανάλογα την συσκευή του χρήστη. Η διαδικασία εμφάνισης της ιστοσελίδας έχει ολοκληρωθεί στο σημείο αυτό και από αυτή την στιγμή υπάρχει μόνο ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ φυλλομετρητή-διακομιστή δηλαδή η σελίδα δεν ενημερώνεται ολόκληρη αλλά μόνο τροποποιούνται συγκεκριμένα τμήματα της (DOM).

Έτσι ολοκληρώνεται η εξήγηση της πρώτης στήλης του διαγράμματος της εικόνας 34 ενώ εκκρεμεί ένα ασύγχρονο αίτημα στον διακομιστή για αρχικοποίηση του χάρτη (συμβολίζεται με πορτοκαλί χρώμα). Σημειώνεται ότι η διαδικασία `init()` για την αρχικοποίηση του χάρτη καλείται να εκτελεστεί από την εφαρμογή Data.

Από την πλευρά του διακομιστή, όταν λαμβάνεται το αίτημα, ο διακομιστής ελέγχει και διαπιστώνει ότι ο χρήστης δεν είναι εξουσιοδοτημένος να συνδεθεί οπότε απαντάει στον φυλλομετρητή να δείξει το πλαίσιο διαλόγου σύνδεσης στον χρήστη με την `showLoginWindow()`. Υπενθυμίζεται ότι χρησιμοποιείται η τεχνική Challenge-Response έτσι ώστε να αντιμετωπίζεται το ενδεχόμενο μιας επίθεσης αναπαραγωγής (replay attack), οπότε σε κάθε εμφάνιση του πλαισίου διαλόγου ο διακομιστής στέλνει διαφορετικό αριθμό challenge.

Έστω ότι ο χρήστης εισάγει τα σωστά διαπιστευτήρια οπότε με το πάτημα του κουμπιού Submit αποστέλλεται αίτημα για αυθεντικοποίηση του χρήστη αφού έχει πρώτα υπολογιστεί το Response και έχει γίνει κρυπτογράφηση με την συνάρτηση MD5. Στο σημείο αυτό φαίνεται ότι καλείται να εκτελεστεί από την εφαρμογή Login η διαδικασία `userLogin()` για την αυθεντικοποίηση του χρήστη. Επίσης γίνεται αντιληπτό ότι δεν γίνεται εκ νέου το αίτημα για αρχικοποίηση του χάρτη αλλά ο διακομιστής έχει αποθηκεύσει το τελευταίο αίτημα και συνεχίζει με αυτό μετά την επιτυχημένη αυθεντικοποίηση.

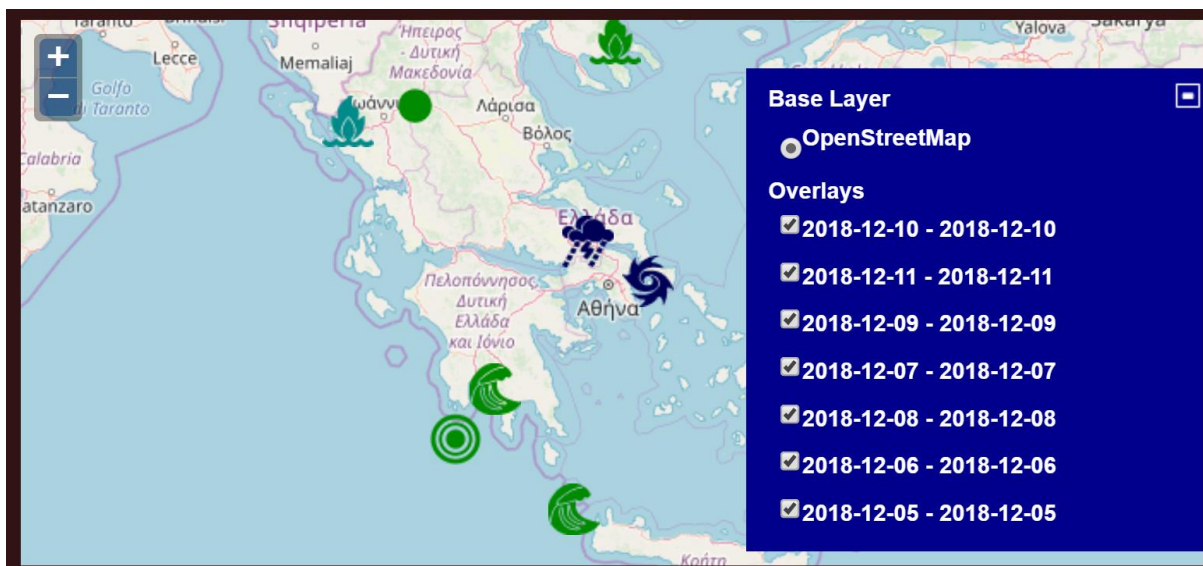
Λαμβάνοντας τα σωστά διαπιστευτήρια ο διακομιστής αυθεντικοποιεί τον χρήστη και μέσω JavaScript ζητάει από την φυλλομετρητή να κρύψει το πλαίσιο διαλόγου σύνδεσης και να εμφανίσει τον χάρτη. Ο χάρτης που εμφανίζεται στην ιστοσελίδα είναι από την ιστοσελίδα του OpenStreetMap. Είναι επίσης ανοιχτού κώδικα και δεν απαιτείται κάποια άδεια για την χρήση του. Το OpenStreetMap δημιουργήθηκε από μια κοινότητα χαρτογράφων που συνεισφέρουν και διατηρούν δεδομένα από όλο τον κόσμο [63]. Ένα χαρακτηριστικό του OpenStreetMap

είναι ότι δίνει έμφαση στην γνώση από τις τοπικές κοινωνίες και όσοι συμβάλλουν στην ανάπτυξη τους χρησιμοποιούν αεροφωτογραφίες, συσκευές GPS και χάρτες για να επαληθεύσουν ότι ο χάρτης είναι ακριβής και ενημερωμένος. Κάθε χρήστης που δημιουργεί ένα λογαριασμό στη σελίδα του OpenStreetMap μπορεί να συνεισφέρει προσθέτοντας νέες διαδρομές ή ενημερώνοντας παλιότερες. Εν κατακλείδι, η ανάπτυξη και η εξέλιξη των χαρτών OpenStreetMap, βασίζεται στους χρήστες του ενώ η επιτυχία του είναι αποτέλεσμα του ότι είναι δωρεάν και μπορεί να γίνει χρήση τους για οποιονδήποτε σκοπό σε αντίθεση με άλλους χάρτες που έχουν περιορισμούς στην πρόσβαση και εμφάνιση των δεδομένων και που είναι επί πληρωμή. Κατά την αρχικοποίηση έχουν δοθεί συντεταγμένες και zoom για να εμφανίζεται η Ελλάδα, ενώ με css ορίζεται το ύψος του χάρτη το οποίο δεν είναι σταθερό αλλά δυναμικό και από τις διαστάσεις του φυλλομετρητή το ορίζει στο μισό του ύψους της οθόνης.

Μετά από την ανάλυση και αυτού του βήματος, ολοκληρώθηκε η περιγραφή και της τρίτης στήλης του διαγράμματος της εικόνας 34 και ο χρήστης είναι έτοιμος για την αναζήτηση και επεξεργασία των διαθέσιμων συμβάντων.

Η διαδικασία της αναζήτησης απεικονίζεται στην τέταρτη στήλη της εικόνας 34. Ο χρήστης επιλέγει τις ημερομηνίες αρχής και τέλους των γεγονότων που τον ενδιαφέρουν και πιέζει το κουμπί Insert. Το αίτημα διαβιβάζεται όπως πάντα ασύγχρονα στον διακομιστή με την βοήθεια της κλάσης CORE η οποία καλεί την διαδικασία `getEvents()` της εφαρμογής Data, με παραμέτρους τις δύο ημερομηνίες. Χωρίς πολλές λεπτομέρειες ο διακομιστής αναζητά τα γεγονότα που αντιστοιχούν στις ημερομηνίες και επιστρέφει μια εντολή JavaScript. Η εντολή αυτή ζητάει από τον φυλλομετρητή μέσω της βιβλιοθήκης MAPS να δημιουργήσει ένα νέο επίπεδο (Layer) από Markers γεγονότων για τις ζητηθείσες ημερομηνίες και ταυτόχρονα αποστέλλονται τα δεδομένα των συμβάντων αυτών. Εδώ θα χρειαστεί να αναλυθεί περισσότερο σε βάθος η βιβλιοθήκη `maps.js` η οποία αναλαμβάνει αυτή την σημαντικότερη διαδικασία.

Ήδη κατά την διαδικασία `init` του χάρτη έχει δημιουργηθεί ένα αντικείμενο της κλάσης Map της βιβλιοθήκης OpenLayers. Προκειμένου να εισαχθεί ένα νέο επίπεδο (layer) στο χάρτη δίνουμε την εντολή `addlayer` το οποίο προέρχεται από την OpenLayers. Η βιβλιοθήκη OpenLayers χρησιμοποιείται και για τον έλεγχο των επιπέδων (layers) με την κλάση LayerSwitcher. Με αυτήν υπάρχει η δυνατότητα να επιλεγθούν διαφορετικά στρώματα για να εμφανιστούν στο χάρτη. Μέσω ενός κουμπιού που βρίσκεται στην επάνω δεξιά γωνία του χάρτη εμφανίζεται μια λίστα από όπου μπορούν να ενεργοποιηθούν-απενεργοποιηθούν τα διάφορα επίπεδα όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



ΕΙΚΟΝΑ 40: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ LAYERS ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ Η ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥΣ.

Σε κάθε τέτοιο επίπεδο (layer) πάνω στο χάρτη τοποθετούνται τα markers με την βοήθεια της κλάσης Marker. Για να δημιουργηθούν τα markers χρησιμοποιείται ένας πίνακας με τα στοιχεία τους όπως η ημερομηνία, το γεωγραφικό μήκος και πλάτος και η περιγραφή.

Τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί και μπορούν να εμφανίζονται με διαφορετικό χρώμα ανά ημερομηνία για να βοηθάει οπτικά το χρήστη.

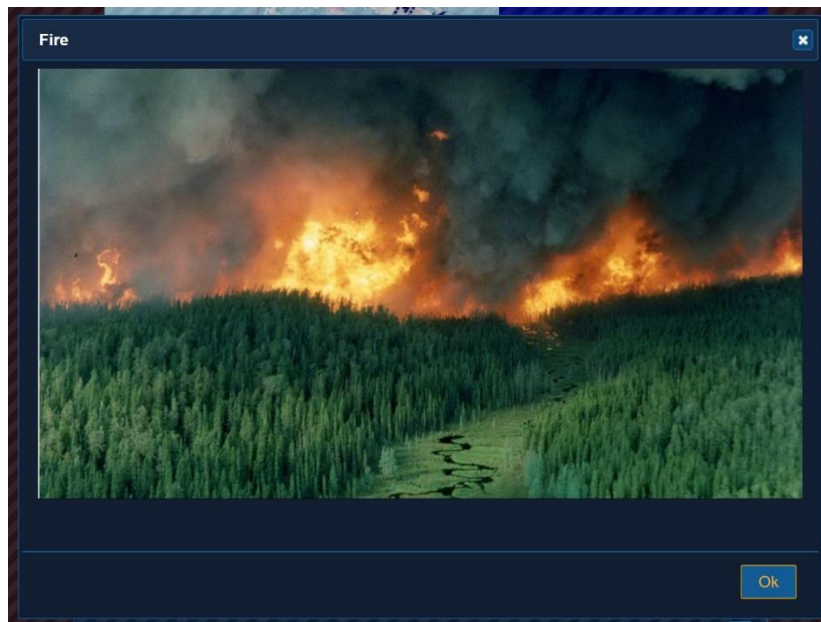
				
Χιονοστιβάδα (Avalanche)	Σεισμός (Earthquake)	Πυρκαγιά (Fire)	Πλημμύρα (Flood)	Τυφώνας (Hurricane)
				
Κατολίσθηση (Landslide)	Τσουνάμι (Tsunami)	Έκρηξη Ηφαιστείου (Volcano Eruption)	Άλλο (Other)	

Πίνακας 3: Εικονίδια αναπαράστασης φυσικών καταστροφών.

Παράλληλα με την εισαγωγή των δεδομένων στον χάρτη γίνεται και η εισαγωγή των δεδομένων σε ένα πίνακα ο οποίος φιλοξενείται σε ένα jQuery UI Accordion, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα και εδώ τα δεδομένα ομαδοποιούνται κατά ημερομηνία.

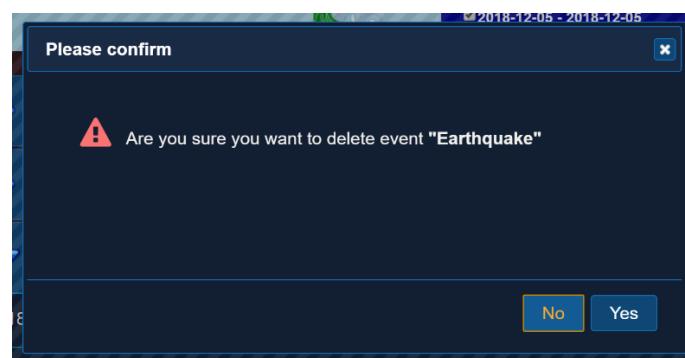
ΕΙΚΟΝΑ 41: ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ACCORDION.

Κατά τη επιλογή ενός γεγονότος είτε από τον χάρτη είτε από τον πίνακα, εμφανίζεται ένα jQuery UI Dialog με την φωτογραφία που ανέβασε ο χρήστης. Το παράθυρο διαλόγου της εικόνας κλείνει με το κουμπί Ok.



ΕΙΚΟΝΑ 42: JQUERY UI DIALOG ΜΕ ΜΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ.

Επίσης σε κάθε γραμμή του πίνακα δημιουργείται και ένα κουμπί που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να διαγράψει το συμβάν. Με το πάτημα του κουμπιού εμφανίζεται ένα παράθυρο επιβεβαίωσης από τον χρήστη.



ΕΙΚΟΝΑ 43: ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ.

Αν πατηθεί το κουμπί Yes, διαγράφεται το συμβάν. Η διαδικασία για τον υπολογισμό του id εξηγήθηκε ως παράδειγμα στη χρήση του jQuery και με τη βοήθεια της διαδικασίας `CORE.deleteId()` γίνεται διαγραφή και ανανέωση του χάρτη, αλλιώς κλείνει το παράθυρο διαλόγου.

Στην βιβλιοθήκη MAPS υλοποιείται επίσης και η διαδικασία καθαρισμού των συμβάντων στη μέθοδο `MAPS.clearMarkersLayers()` η οποία καλείται με το πάτημα του κουμπιού Clear.

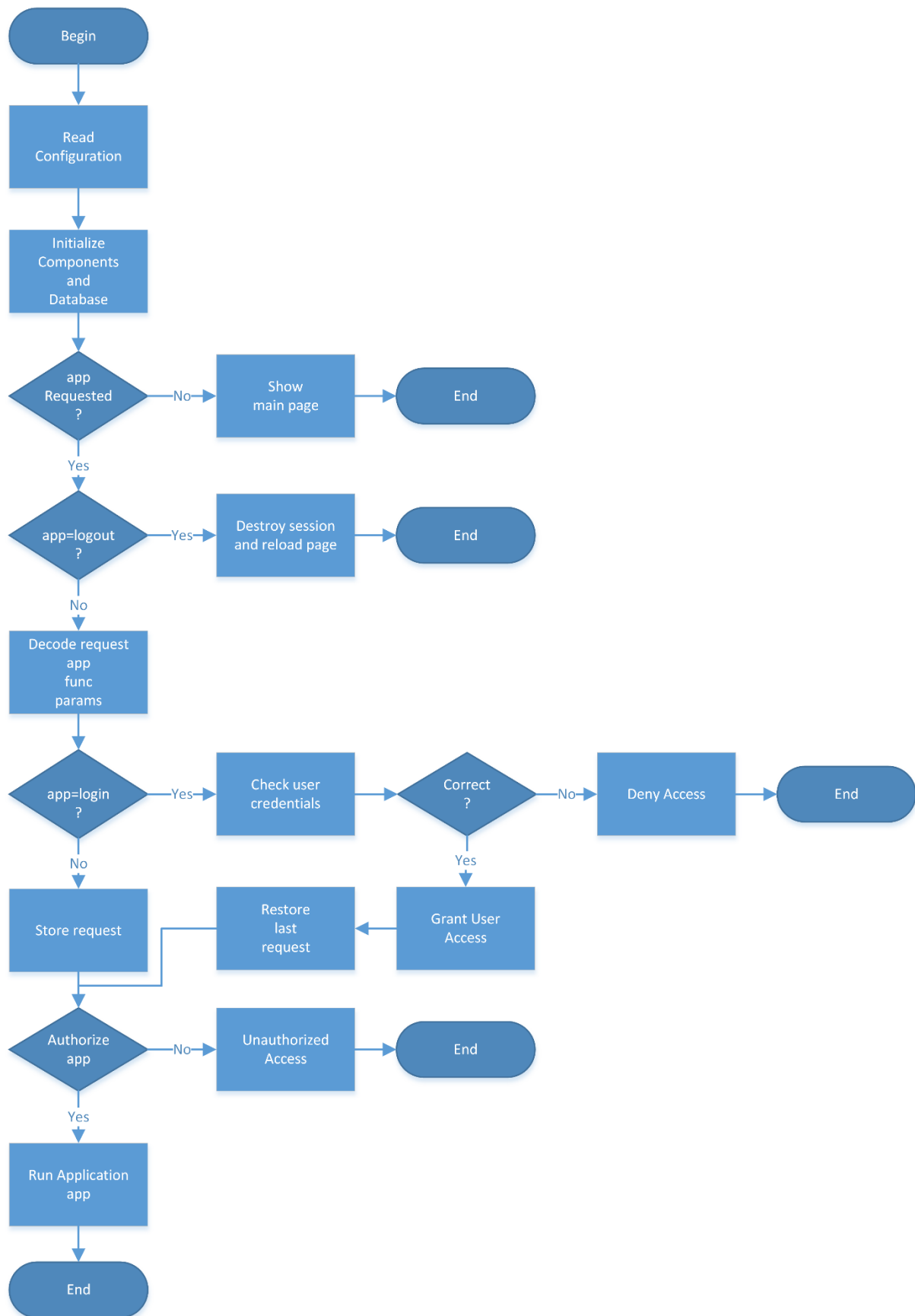
ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗ (Back end)

Σε αυτό το σημείο, έχει ολοκληρωθεί η ανάλυση και παρουσίαση της εφαρμογής από την πλευρά του χρήστη και το επόμενο βήμα είναι η ανάλυση των διεργασιών του διακομιστή. Το αρχείο που είναι υπεύθυνο να δείξει στο χρήστη την σελίδα και καλείται αυτόματα είναι το `index.php` όπως έχουμε ήδη αναφέρει. Ο κώδικας αυτός θεωρείται η καρδιά του server και είναι αυτό το οποίο λαμβάνει όλα τα αιτήματα (requests) που κάνει ο client αφού πρώτα βεβαιωθεί για την αυθεντικότητα του χρήστη για να μπει στο σύστημα και επίσης αν έχει άδεια για να εκτελέσει μια συγκεκριμένη εφαρμογή (application).

Το διάγραμμα ροής που περιγράφει την λειτουργία του κώδικα απεικονίζεται στην επόμενη εικόνα και θα αναλυθεί λεπτομερώς στη συνέχεια.

Ο κώδικας ξεκινάει διαβάζοντας το αρχείο διαμόρφωσης (`config.php`), και στη συνέχεια γίνεται αρχικοποίηση κάποιων μεταβλητών και της βάσης δεδομένων, όπως αναλύθηκε και στην περίπτωση του `SavePicture.php`.

Κατόπιν γίνεται ένας έλεγχος αν ζητήθηκε η εκτέλεση κάποιας εφαρμογής (application) η οποία βρίσκεται μέσα στο φάκελο `app` που έχει όλες τις εφαρμογές. Όταν ο διακομιστής ξεκινήσει να διαβάζει το script την πρώτη φορά (όπου δεν έχει ζητηθεί ακόμα κάποιο application), στέλνει την αρχική σελίδα, δηλαδή το `main.html`. Μετά ελέγχει αν ο χρήστης ζητήσει να κάνει `logout` οπότε καταστρέφει την περίοδο λειτουργίας (session) και κάνει ανανέωση στη σελίδα. Με αυτή τη διαδικασία, όταν ζητηθεί να ξαναφορτωθεί η σελίδα, ο server δεν έχει ιστορικό για αυτή τη σύνδεση και ξεκινάει από την αρχή.



ΕΙΚΟΝΑ 44: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΑΡΧΕΙΟΥ INDEX.PHP.

Μια περίοδος λειτουργίας (Session) είναι μια μεταβλητή που είναι αποθηκευμένη στο διακομιστή (server). Σε κάθε session έχει εκχωρηθεί μια μοναδική ταυτότητα η οποία χρησιμοποιείται για την ανάκτηση αποθηκευμένων τιμών. Κάθε φορά που δημιουργείται μια περίοδος σύνδεσης, ένα cookie που περιέχει το μοναδικό αναγνωριστικό περιόδου σύνδεσης αποθηκεύεται στον υπολογιστή του χρήστη και επιστρέφεται με κάθε αίτημα στον διακομιστή. Εάν το πρόγραμμα περιήγησης πελάτη δεν υποστηρίζει cookies, το μοναδικό αναγνωριστικό περιόδου σύνδεσης φηρ εμφανίζεται στη διεύθυνση URL.

Οι περίοδοι σύνδεσης έχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης σχετικά μεγάλων δεδομένων σε σύγκριση με τα cookies και αυτό σε κάποιες εφαρμογές όπως για παράδειγμα το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι εξαιρετικά χρήσιμο. Οι τιμές του session διαγράφονται αυτόματα όταν το πρόγραμμα περιήγησης κλείσει, εκτός και αν έχει γίνει κατάλληλος προγραμματισμός για μόνιμη αποθήκευση οπότε θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μια μορφή βάσης δεδομένων. Τόσο τα cookies όσο και η περίοδος λειτουργίας πρέπει να ξεκινήσουν πριν από οποιαδήποτε ετικέτα HTML.

Τα sessions είναι ιδανικά για τις περιπτώσεις που είναι επιθυμητό:

- να αποθηκεύονται πιο σημαντικές πληροφορίες, όπως τιμές αυθεντικοποίησης ενός χρήστη με μεγαλύτερη ασφάλεια στον server όπου πιθανοί κακόβουλοι χρήστες δεν θα μπορούν να επέμβουν.
- να μεταφέρονται τιμές από τη μια σελίδα στην άλλη.
- ως εναλλακτική λύση στα cookies σε προγράμματα περιήγησης που δεν υποστηρίζουν cookies.
- για αποθήκευση καθολικών μεταβλητών με αποτελεσματικό και ασφαλέστερο τρόπο σε σύγκριση με τη μετάβασή τους στη διεύθυνση URL.
- Για ανάπτυξη μιας εφαρμογής όπως ένα καλάθι αγορών που πρέπει να αποθηκεύει προσωρινά πληροφορίες με χωρητικότητα μεγαλύτερη από 4KB.

Όταν κάποιος εργάζεται με μια εφαρμογή, θα χρειαστεί να την ανοίξει, να κάνει κάποιες αλλαγές και τέλος να την κλείσει. Μια τέτοια διαδικασία μοιάζει πολύ με μια περίοδο λειτουργίας. Ο υπολογιστής γνωρίζει ποιος είναι ο χρήστης, πότε ξεκινάει την εφαρμογή και πότε την τελειώνει. Αλλά στο διαδίκτυο υπάρχει ένα πρόβλημα: ο διακομιστής ιστού δεν γνωρίζει ποιος είναι ή τι κάνει ο χρήστης, επειδή το πρωτόκολλο HTTP δεν διατηρεί την κατάσταση. Οι μεταβλητές περιόδου σύνδεσης επιλύουν αυτό το πρόβλημα αποθηκεύοντας τις πληροφορίες χρηστών που χρησιμοποιούνται σε πολλαπλές σελίδες (π.χ. όνομα χρήστη, αγαπημένο χρώμα

κ.λπ.). Από προεπιλογή, οι μεταβλητές περιόδου λειτουργίας διαρκούν έως ότου ο χρήστης κλείσει το πρόγραμμα περιήγησης. Έτσι, οι μεταβλητές περιόδου σύνδεσης περιέχουν πληροφορίες για έναν μόνο χρήστη και είναι διαθέσιμες σε όλες τις σελίδες μιας εφαρμογής.

Το πρωτόκολλο HTTP όπως έχει σχεδιαστεί δεν έχει μνήμη (stateless) με συνέπεια όταν ένας server ολοκληρώσει το αίτημα ενός πελάτη για κάποια συγκεκριμένη ιστοσελίδα τότε καταστρέφει τη μεταξύ τους σύνδεση. Με αυτό το τρόπο ουσιαστικά, δε θα μπορούσε να λειτουργήσει στις μέρες μας το διαδίκτυο. Για παράδειγμα, δε θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν ηλεκτρονικές αγορές αφού δεν θα υπήρχε η δυνατότητα να δημιουργηθεί ένα ιστορικό για την ολοκλήρωση μιας αγοράς [64]. Για να παρακάμψουν το συγκεκριμένο εμπόδιο, οι προγραμματιστές δημιούργησαν το COOKIE. Ένα cookie είναι ένα αρχείο με πολύ μικρό μέγεθος (συνήθως γύρω στα 4KB) το οποίο αποθηκεύεται στον υπολογιστή του χρήστη (client) και συγκεκριμένα στον περιηγητή του από τον web server κατά την πλοήγηση του χρήστη στο διαδίκτυο. Μόλις ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία και σταλεί το cookie, όλα τα αιτήματα που ακολουθούν στη σελίδα επιστρέφουν το όνομα και την τιμή του cookie. Κάθε φορά που ο ίδιος υπολογιστής ζητά μια σελίδα με ένα πρόγραμμα περιήγησης, θα στείλει και το cookie. Στην περίπτωση της ιστοσελίδας που κατασκευάστηκε για την πτυχιακή εργασία σε Cookie έχει αποθηκευτεί το sessionId στο οποίο αδειοδοτείται ο χρήστης να εκτελεί αιτήματα στον διακομιστή.

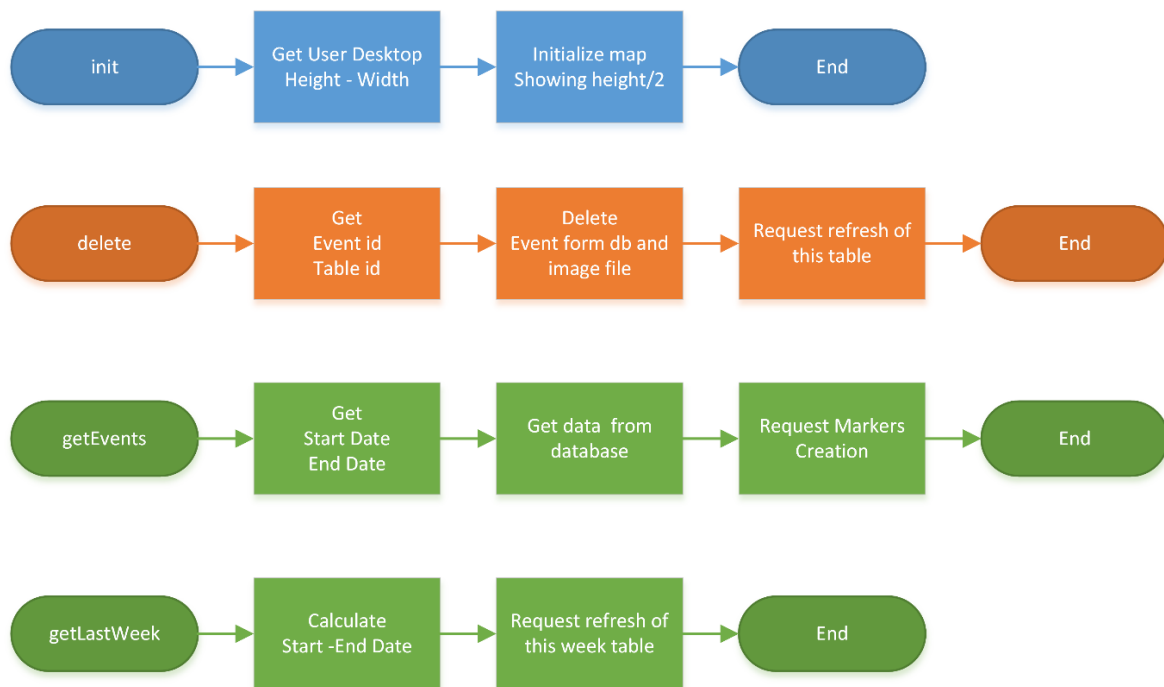
Σκοπός τους είναι να ειδοποιούν τον διαδικτυακό τόπο που επισκέπτεται ο χρήστης, για την προηγούμενη δραστηριότητά του. Συνήθως περιγράφουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως όνομα χρήστη (user name) και συνθηματικό πρόσβασης (password) με σκοπό κατά την επίσκεψή ενός χρήστη στον ίδιο ιστότοπο αργότερα, να "θυμάται" και να μην χρειάζεται να γίνεται εκ νέου σύνδεση. Ένα cookie μπορεί να διαβαστεί μόνο από τη σελίδα και το domain από το οποίο έχει δημιουργηθεί και όχι από άλλα sub-domains. Για παράδειγμα, ένα σύνολο cookies που χρησιμοποιείται από το υποθετικό domain www.paradeigma.com δεν μπορεί να διαβαστεί από το myown.paradeigma.com.

Ένας από τους σημαντικότερους λόγους ύπαρξης των cookies είναι για να μπορούν δικτυακοί τόποι να προσφέρουν προσωποποιημένες υπηρεσίες που καλύπτουν τις εξατομικευμένες ανάγκες του συγκεκριμένου χρήστη με την χρήση των συγκεκριμένων πληροφοριών (cookies), αποσκοπώντας τελικά στην αύξηση της επισκεψιμότητας/κέρδους τους. Οι περισσότεροι ιστότοποι στο διαδίκτυο εμφανίζουν στοιχεία από άλλους τομείς, όπως η διαφήμιση. Οι τομείς που εξυπηρετούν αυτά τα στοιχεία μπορούν επίσης να ορίσουν τα δικά τους cookies. Αυτά είναι γνωστά ως cookies τρίτου μέρους (third-party cookies).

Τα cookies διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην λειτουργία ενός ιστοχώρου αλλά και των ψηφιακών εφαρμογών. Καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας, εμφάνισης και χρήσης της παρουσίας των διαδικτυακών μέσων και τα παραπάνω τα καθορίζει εξατομικευμένα ο κάθε χρήστης. Σε αυτό τον βαθμό η προσφορά υπηρεσιών και εργαλείων που να απευθύνονται στον κάθε επισκέπτη και στις ανάγκες του είναι τεράστια και με πολύ επιθετική προώθηση, με απώτερο σκοπό το κέρδος. Η νέα αυτή οικονομία που βασίζεται στην διαφήμιση, την αγορά και διακίνηση πληροφοριών, προϊόντων και υπηρεσιών σε παγκόσμιο επίπεδο με μόνο σύνορο τις προτιμήσεις και επιλογές των χρηστών είναι μια τεχνολογία που αναπτύχθηκε ραγδαία με την εξέλιξη του διαδικτύου.

Στο επόμενο τμήμα του κώδικα γίνεται αποκωδικοποίηση του αιτήματος του χρήστη. Εφόσον ένας χρήστης ζητήσει μια εφαρμογή (application), ο πρώτος έλεγχος που γίνεται είναι αν είναι εφαρμογή login ώστε να φανεί αν ο χρήστης είναι εξουσιοδοτημένος να μπει στο σύστημα, και εφόσον είναι τότε ο χρήστης μπορεί να κάνει συναλλαγές (transactions) με το πρόγραμμα. Κάθε αίτημα που γίνεται από τον χρήστη προς το server καταγράφεται, και αν χρειαστεί ενδιάμεσα να ξαναγίνει Login (πχ λόγω timeout) ο server αποθηκεύει το αίτημα που του ζητήθηκε, δίνει τη δυνατότητα να ξαναγίνει login και μετά συνεχίζει την εξυπηρέτηση του αιτήματος κανονικά αφού προηγουμένως γίνει έλεγχος αν ο χρήστης μπορεί να τρέξει την εφαρμογή. Η εκτέλεση της εφαρμογής γίνεται μέσω της κλάσης Application με την συνάρτηση runApplication(). Η συνάρτηση runApplication() αρχικά ελέγχει αν υπάρχει η συγκεκριμένη εφαρμογή στην συνέχεια φορτώνει την αντίστοιχη κλάση και ελέγχει την ύπαρξη της ζητούμενης μεθόδου. Αν όλοι οι έλεγχοι περάσουν με επιτυχία τότε εκτελείται η μέθοδος της εφαρμογής που ζητήθηκε με τις αντίστοιχες παραμέτρους.

Η κύρια εφαρμογή-κλάση που γράφτηκε και χρησιμοποιείται είναι η Data η οποία αναλαμβάνει όλες τις διαδικασίες δεδομένων του προγράμματος. Σε αυτό το αρχείο λοιπόν υλοποιείται η κυρία κλάση της εφαρμογής 'Disasters' που έχει ως σκοπό να μεταφέρει και να διαχειριστεί τα δεδομένα της εφαρμογής που βρίσκονται στον διακομιστή αποθηκευμένα στην βάση δεδομένων. Εδώ υλοποιούνται οι παρακάτω διαδικασίες που κρίθηκαν απαραίτητες για την λειτουργία της. Σε αυτό το σημείο χρειάζεται να τονιστεί ότι οι διαδικασίες αυτές μπορούν να εκτελεστούν μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες και οποιαδήποτε άλλη απόπειρα εκτέλεσης διαδικασιών θα οδηγήσει σε σφάλμα και τερματισμό της εφαρμογής. Στην επόμενη εικόνα παρατίθεται μια σχηματική απεικόνιση του αρχείου data.php μαζί με τις συναρτήσεις του.



ΕΙΚΟΝΑ 45: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ DATA.PHP ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ.

init

Με τη διαδικασία αυτή, η οποία καλείται πάντα μετά την αυθεντικοποίηση του χρήστη, ενημερώνεται ο διακομιστής σχετικά με τις διαστάσεις της οθόνης του χρήστη. Με βάση αυτές τις διαστάσεις καθορίζεται το ύψος του χάρτη το οποίο είναι το μισό της οθόνης. Η συγκεκριμένη θεώρηση είναι επιλογή του προγραμματιστή στην προσπάθεια να υπάρξει ένας συμβιβασμός για τη βέλτιστη λύση θέασης του χάρτη. Μετά την κλήση της διαδικασίας εμφανίζεται ο χάρτης στον χρήστη.

getEvents

Κατά την διαδικασία αυτή ο χρήστης ζητάει να λάβει δεδομένα συμβάντων από το διακομιστή. Παράμετροι για την κλήση της διαδικασίας είναι η αρχική (StartDate) και τελική ημερομηνία (EndDate) ενώ αν ο χρήστης αιτείται συμβάντα μόνο μιας μέρας τότε οι δυο παράμετροι έχουν την ίδια τιμή. Στην πλευρά του διακομιστή, γίνεται αναζήτηση στην βάση δεδομένων και συγκεκριμένα στον πίνακα uploads, και αποστέλλεται στον χρήστη ένας πίνακας με τα στοιχεία των γεγονότων που συνέβησαν το διάστημα αυτό. Οι πληροφορίες κάθε συμβάντος που αποστέλλονται είναι ο χρόνος που έλαβε χώρα, το γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος για να υπολογιστεί το στίγμα και να απεικονιστεί το συμβάν στον χάρτη, και τέλος η περιγραφή η οποία καθορίζει και το εικονίδιο με το οποίο θα αποτυπωθεί το συμβάν. Η φωτογραφία του

συμβάντος έχει αποθηκευτεί ήδη με όνομα την χρονοσήμανση του συμβάντος οπότε ο client γνωρίζει τι θα εμφανίσει όταν αυτή ζητηθεί.

getLastWeek

Η διαδικασία αυτή είναι βοηθητική στην αναζήτηση συμβάντων και δημιουργήθηκε για να δώσει την ευκολία στον χρήστη να αναζητήσει τα συμβάντα της τελευταίας εβδομάδας. Βασίζεται στην διαδικασία `getEvents` την οποία εκτελεί απλά υπολογίζοντας τις παραμέτρους του χρονικού διαστήματος της τελευταίας εβδομάδας από την τρέχουσα ημερομηνία. Έτσι καλείται χωρίς παραμέτρους και επιστέφει έναν πίνακα με τα γεγονότα των τελευταίων επτά ημερών.

delete

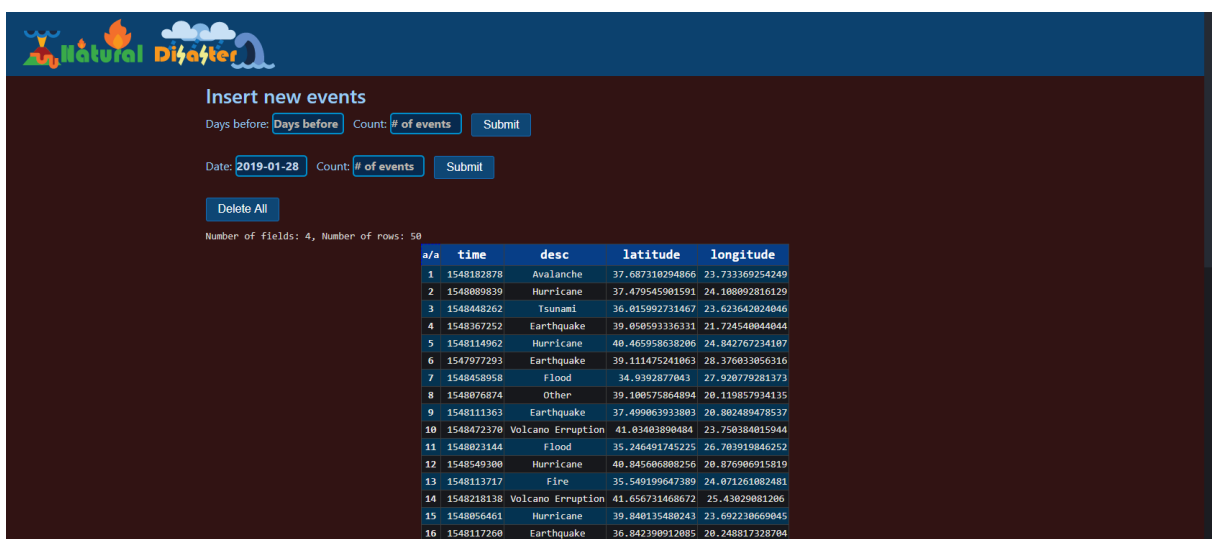
Πρόκειται για την διαδικασία διαγραφής δεδομένων από τη βάση δεδομένων του server. Καλείται με παραμέτρους, το αναγνωριστικό του συμβάντος (`EventID`) που είναι η χρονοσήμανση (`timestamp`) του γεγονότος και δεύτερη παράμετρο τον πίνακα (`tableId`) στον client που βρίσκεται. Αφού πραγματοποιηθεί η διαγραφή, τότε ανανεώνεται ο πίνακας (με `tableId`) με τα νέα δεδομένα. Ουσιαστικά το `tableId` που χαρακτηρίζει τον πίνακα αποτελείται από τις ημερομηνίες που απεικονίζει, οπότε μετά την διαγραφή από την βάση δεδομένων ξανακαλείται η `getEvents` με τις ημερομηνίες του πίνακα.

Εκτός από την εφαρμογή `Data`, πολύ σημαντική είναι και η εφαρμογή `Login`. Πρόκειται για μια εσωτερική κλάση του συστήματος η οποία ελέγχει τα στοιχεία του χρήστη, της εφαρμογής και της σύνδεσης. Αναλυτικότερα ελέγχει εάν υπάρχει το `username` και μετά τον κωδικό, ο οποίος είναι κρυπτογραφημένος και τεμαχισμένος με τον αλγόριθμο κρυπτογράφησης `MD5`. Εάν ο χρήστης δεν υπάρχει ή έχει βάλει λάθος στοιχεία του ξαναεμφανίζεται η φόρμα σύνδεσης. Μόλις γίνει επιτυχώς η σύνδεση, εμφανίζεται το κουμπί `Logout` και καταστρέφεται το `session` του `login`. Σημειώνεται ότι γίνεται μέτρηση των επαναπροσπαθειών στη φόρμα του `login`. Ακόμη σε κάθε συναλλαγή, για επιβεβαίωση, γίνεται έλεγχος αν έχει οριστεί `username`, εάν δεν έχουν γίνει πάνω από 2 αποτυχημένες προσπάθειες εισόδου ή αν η `IP` της συσκευής ταιριάζει με την αποθηκευμένη απομακρυσμένη διεύθυνση. Τέλος γίνεται έλεγχος πριν την επιβεβαίωση ή την άρνηση πρόσβασης σε κάποια εφαρμογή εάν τα δεδομένα είναι σωστά ώστε να επιτραπεί η πρόσβαση.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το σύστημα χρησιμοποιεί την τεχνική templates με την βοήθεια της κλάσης Template. Σκοπός της κλάσης είναι να προσφέρει μια προσχεδιασμένη έξοδο HTML η οποία βρίσκεται σε ένα αρχείο ξεχωριστό από τον κώδικα PHP. Η κλάση φορτώνει το αρχείο αυτό και μέσα από στον κώδικα HTML αντικαθιστά τις υπάρχουσες μεταβλητές με τις επιθυμητές τιμές. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα που προσφέρει η κλάση είναι ο διαχωρισμός της HTML από τον PHP κώδικα με αποτέλεσμα την ευκολία στην συγγραφή, συντήρηση, κατανόηση και επέκταση του κώδικα.

Πλήθος ακόμα βοηθητικών κλάσεων δημιουργήθηκαν και λειτουργούν στην αφάνεια όπως για παράδειγμα η MiscFunctions η οποία παρέχει διάφορα εργαλεία για ανακατεύθυνση του περιηγητή, διαχείρισης συμβολοσειρών, μετατροπές σε διάφορες μορφές ημερομηνίας, δημιουργίας μοναδικού αναγνωριστικού (unique id) και άλλες. Πολύ σημαντικό να αναφερθεί είναι και η κλάση Debug η οποία σχεδιάστηκε ώστε να βοηθήσει στην ανάπτυξη της εφαρμογής. Με την κλάση αυτή λαμβάνονται πληροφορίες για την τιμή των μεταβλητών κατά την εκτέλεση του κώδικα.

Τέλος κατασκευάστηκε η εφαρμογή tools.php η οποία χρησιμοποιήθηκε για την αποσφαλμάτωση της αποτύπωσης γεγονότων. Λόγω περιορισμένης γεωγραφικής έκτασης που είχαν τα γεγονότα που αποτυπώνονταν από μικρό αριθμό συσκευών, δημιουργήθηκε μία κλάση που ουσιαστικά διαμοίραζε τυχαία γεγονότα πάνω στο χάρτη με τυχαία στίγματα και φωτογραφίες που βρέθηκαν στο διαδίκτυο.



The screenshot shows a web application titled "Natural Disaster". It has a dark blue header with a logo. Below the header, there are two sections for "Insert new events". The first section has a "Days before" dropdown set to "Days before", a "Count" dropdown set to "# of events", and a "Submit" button. The second section has a "Date" dropdown set to "2019-01-28", a "Count" dropdown set to "# of events", and a "Submit" button. Below these sections is a "Delete All" button. At the bottom, it says "Number of fields: 4, Number of rows: 50". A table is displayed with the following data:

a/a	time	desc	latitude	longitude
1	1548182878	Avalanche	37.687310294866	23.733369254249
2	1548089839	Hurricane	37.479545001591	24.108092816129
3	1548448262	Tsunami	36.015992731467	23.623642024046
4	1548367252	Earthquake	39.050593336331	21.724540044044
5	1548114962	Hurricane	40.465958638206	24.842767234107
6	1547977293	Earthquake	39.111475241063	28.376033056316
7	1548458958	Flood	34.9392877043	27.920779281373
8	1548076874	Other	39.100575864894	20.119857934135
9	1548111363	Earthquake	37.499063933803	20.802489478537
10	1548472370	Volcano Eruption	41.034038904084	23.750384015944
11	1548023144	Flood	35.246491745225	26.703919046252
12	1548549300	Hurricane	40.845606880256	20.876906915819
13	1548113717	Fire	35.540199647389	24.071261802481
14	1548218138	Volcano Eruption	41.656731468672	25.43029081206
15	1548056461	Hurricane	39.840135480243	23.092238669045
16	1548117260	Earthquake	36.842390912085	20.248817328704

ΕΙΚΟΝΑ 46: ΣΕΛΙΔΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΛΟΓΟΥΣ DEBUGGING.

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η σελίδα που έχει δημιουργηθεί για λόγους ελέγχου ορθής λειτουργίας της εφαρμογής. Στο διακομιστή, υπάρχει ένας φάκελος με εικόνες όπου κάθε μία έχει περιγραφή κάποιας φυσικής καταστροφής και δημιουργούνται τυχαία σημεία πάνω στο τμήμα του χάρτη που έχει επιλεγθεί από το χρήστη. Σε αυτή τη σελίδα ο προγραμματιστής μπορεί να εισάγει εικονικά συμβάντα επιλέγοντας μέσω του πεδίου Days before τον αριθμό των ημερών από την τρέχουσα ημερομηνία και επίσης από το πεδίο Count το πλήθος των συμβάντων που θα εμφανίζονται στη σελίδα και κάνοντας click το πεδίο Submit. Η επόμενη επιλογή που έχει στη διάθεσή του ο προγραμματιστής είναι να επιλέξει για μια συγκεκριμένη μέρα πόσα εικονικά συμβάντα θα ήθελε να εμφανιστούν στο χάρτη. Αυτό γίνεται μέσω του πεδίου Date όπου εισάγετε συγκεκριμένη ημερομηνία και επίσης το πλήθος των συμβάντων από το πεδίο Count και τέλος επιλέγει το πλήκτρο Submit για να εμφανιστούν πάνω στο χάρτη. Τέλος υπάρχει και η δυνατότητα διαγραφής όλων των συμβάντων μέσω του κουμπιού Delete All. Κάτω από όλα αυτά υπάρχει ένας πίνακας με όλα τα συμβάντα που είναι αποθηκευμένα στην βάση για να παρακολουθείται η ομαλή λειτουργία της. Οι στήλες αυτού του πίνακα είναι, το μοναδικό όνομα της κάθε φωτογραφίας το οποίο είναι το timestamp που δίνεται από το server, η περιγραφή του φυσικού φαινομένου και το γεωγραφικό μήκος και πλάτος που αυτό έχει συμβεί.

Μια ακόμα κλάση που δημιουργήθηκε με σκοπό τον έλεγχο στον κώδικα των εγκύρων παραμέτρων είναι η RequestValidator η οποία κάνει έλεγχο εάν οι είσοδοι (μέρες, ημερομηνία) είναι έγκυροι αριθμοί. Στη συνέχεια ελέγχεται το αίτημα του χρήστη και ανάλογα το αίτημα προστίθενται ή διαγράφονται γεγονότα στην βάση δεδομένων και ενημερώνονται τα αντιστοιχία αρχεία. Τέλος χρησιμοποιείται η κλάση Template με HTML αρχείο το tools.html η οποία διαμορφώνει την τελική έξοδο προς τον χρήστη.

Να αναφέρουμε τέλος την κλάση DataGenerator που δημιουργήθηκε για να δημιουργεί τυχαία δεδομένα. Μπορεί να παράγει τυχαία κείμενα (lorem ipsum...), βασίστηκε στη κλάση rhp-loremipsum [65], επεκτάθηκε όμως για να μπορεί να παράγει πλήθος τυχαίων δεδομένων μέσα από πίνακες. Ακόμα μια προσθήκη είναι και η δυνατότητα παραγωγής ακέραιων και δεκαδικών αριθμών εντός ορίων που χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία τυχαίων σημείων στο χάρτη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε πλήρης ανάλυση της λειτουργίας της εφαρμογής. Ο όγκος της, στο προγραμματιστικό τμήμα, ήταν αρκετά μεγάλος και κρίθηκε αναγκαίο να πραγματοποιηθεί

διαχωρισμός της ώστε να είναι πιο εύκολη η κατανόησή της από τον αναγνώστη. Η ιδέα της ολοκληρωμένης πλατφόρμας για την αποστολή δεδομένων από μια κινητή συσκευή και τη λήψη και διαχείρισή τους από μια βάση δεδομένων και μια ιστοσελίδα ήταν συναρπαστική αλλά και κοπιαστική ταυτόχρονα. Τα προβλήματα και τα τεχνικά σφάλματα ήταν πάρα πολλά τόσο στην android εφαρμογή, όσο και στην κατασκευή της σελίδας. Ειδικότερα, το λειτουργικό android απαιτεί εξαντλητικούς ελέγχους και από αρκετές και διαφορετικές συσκευές για να βεβαιωθεί η σωστή λειτουργία μιας εφαρμογής. Λόγω διαφορετικών εκδόσεων λειτουργικού, διαστάσεων οθόνης ή ακόμα και επεξεργαστών, μπορεί να υπάρξουν προβλήματα που να καθιστούν ακόμα και αδύνατη τη λειτουργία της. Επιπλέον, η χρήση υπηρεσιών γεωγραφικού εντοπισμού (GPS) απαιτεί πολύ προσεκτικά βήματα και καθορισμό εκ των προτέρων του τρόπου λειτουργίας της εφαρμογής, ώστε να μη γίνεται χρήση μεγάλου όγκου δεδομένων και να μην καταναλώνεται άσκοπα ενέργεια από την κινητή συσκευή. Επίσης, η κατασκευή της ιστοσελίδας παρουσίασε κάποια προβλήματα, κυρίως με τη χρήση των έτοιμων βιβλιοθηκών που χρειάστηκαν μικρές τροποποιήσεις για να εμφανίζεται σωστά. Το τελικό αποτέλεσμα όμως τόσο λειτουργικά όσο και αισθητικά είναι εξαιρετικό. Μέσα από ένα όμορφο, γραφικό περιβάλλον, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βγάλει μια φωτογραφία, να της δώσει περιγραφή και αφού γίνει γεωγραφικός εντοπισμός του να αποσταλούν όλα σε μια βάση δεδομένων. Κατόπιν, μέσω μιας ιστοσελίδας και έχοντας του κατάλληλους κωδικούς πρόσβασης, μπορεί να τα δει πάνω σε ένα χάρτη, να τα ομαδοποιήσει ή και να τα τροποποιήσει ανάλογα με τις απαιτήσεις του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα τελευταία χρόνια, όλες οι χώρες στην Ευρωπαϊκή Ένωση αναπτύσσουν και τα δικά τους μοντέλα Πολιτικής Προστασίας για πρόβλεψη, προστασία και διαχείριση κρίσεων πέραν αυτών που αναπτύσσονται γύρω από την υπηρεσία COPERNICUS της ΕΕ ή την NASA στις ΗΠΑ. Εύκολα γίνεται αντιληπτό, ότι το πεδίο της Πολιτικής Προστασίας είναι αρκετά ευρύ και διαρκώς εξελισσόμενο. Επίσης, απαιτεί τη συνεργασία πάρα πολλών και διαφορετικών κλάδων ώστε να παραχθεί το σωστό αποτέλεσμα. Πέραν των μεγάλων έργων που δημιουργούνται σε αυτόν τον τομέα και που κυρίως απευθύνονται σε πολύ εξειδικευμένο προσωπικό, έχει πλέον δοθεί έμφαση και σε αυτά τα οποία είναι μικρά και εύκολα διαχειρίσιμα από την πλειοψηφία των πολιτών σε μια προσπάθεια μεγαλύτερης συμμετοχής είτε στην πρόληψη είτε στην αντιμετώπιση έντονων φυσικών ή και ανθρώπινων φαινομένων. Επίσης για οικονομικής φύσης λόγους, τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια ανάπτυξης και προώθησης τεχνολογιών που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από κινητές συσκευές λόγω της μεγάλης εισχώρησής τους και της εξοικείωσής τους από την πλειοψηφία του πληθυσμού. Τα κοινωνικά δίκτυα (Facebook, Twitter, κλπ) έχουν αρχίσει επίσης να απασχολούν όσους έχουν σχέση με την Πολιτική Προστασία τόσο σε τοπικό επίπεδο (Δήμοι, Περιφέρειες) όσο και σε εθνικό-πανευρωπαϊκό. Τα συγκεκριμένα δίκτυα έχουν πολύ μεγάλη διείσδυση στους πολίτες και, υπό προϋποθέσεις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάχυση πληροφορίας και σε περίπτωση ενός μεγάλου συμβάντος αλλά και σε τακτική βάση (ενημέρωση πολιτών, εκπαιδεύσεις, παρουσιάσεις). Επίσης, μια τεχνολογία χαμηλού κόστους που μελετάται να χρησιμοποιηθεί στην Πολιτική Προστασία είναι τα drones [66] λόγω της εύκολης χρήσης τους και άμεσης λειτουργίας τους σε ένα μεγάλο συμβάν καθώς επίσης και κινητές μονάδες τηλεπικοινωνιών για παροχή επικοινωνίας και internet σε περιοχές όπου έχει συμβεί μια μεγάλη καταστροφή [67].

Σε αντίθεση με το παρελθόν, όπου η πληροφορία ήταν πολύ δύσκολο να βρεθεί και να διαδοθεί, στις μέρες μας η διάδοσή της γίνεται ταχύτατα κυρίως λόγω του διαδικτύου και της κινητής τηλεφωνίας. Η Πολιτική Προστασία και κυρίως ο τομέας διαχείρισης κρίσεων και καταστροφών έχει επωφεληθεί πάρα πολύ από όλες τις τεχνολογικές εξελίξεις ως σήμερα και η εισαγωγή νέων μεθόδων με χρήση προσιτών και χαμηλού κόστους μέσων από τον πολίτη θα

βοηθήσει ακόμα περισσότερο [68]. Για το λόγο αυτό, στην Ευρωπαϊκή Ένωση αυτή τη στιγμή, παράλληλα με την έρευνα σε νέα μαθηματικά και υπολογιστικά μοντέλα για την πρόβλεψη και αντιμετώπιση καταστροφών, δίνεται βάρος και στην ενθάρρυνση της προώθησης των κοινωνικών δικτύων αλλά και εφαρμογών για κινητές πλατφόρμες ως επικουρικά εργαλεία [69]. Το σημείο που χρειάζεται προσοχή κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης καταστροφής στην παροχή πληροφοριών είναι ότι η υπερβολική πληροφορία μπορεί να καταστεί καταστροφική όσο και η παντελής έλλειψή της και θα πρέπει να βρεθεί ένας τρόπος για τη σωστή ροή της προς τους κατάλληλους αποδέκτες.

Στα πλαίσια του σχεδιασμού απλών και μικρών εφαρμογών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από την Πολιτική Προστασία, πραγματοποιήθηκε η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία που περιλαμβάνει τόσο την εφαρμογή για κινητές συσκευές με λειτουργικό Android όσο και την ιστοσελίδα με τη βάση δεδομένων για την απεικόνιση και διαχείριση των συμβάντων. Η εφαρμογή της κινητής συσκευής, όπως αναλύθηκε στο κεφάλαιο 4, περιλαμβάνει στοιχεία που μπορεί να είναι πάρα πολύ χρήσιμα τόσο κατά την εξέλιξη ενός συμβάντος, όσο και κατά την αποτίμηση των προβλημάτων που δημιουργήσε. Οι φωτογραφίες που λαμβάνονται από την ευρύτερη περιοχή που συμβαίνει μια καταστροφή σε συνδυασμό με το γεωγραφικό στίγμα που προσδιορίζει επακριβώς το σημείο που συμβαίνει δίνουν την καλύτερη και αμεσότερη πληροφορία προς τις αρμόδιες αρχές ώστε να πραγματοποιηθεί ο βέλτιστος συντονισμός για την αντιμετώπιση του φαινομένου. Επιπλέον, με τη βοήθεια της ιστοσελίδας, όπως επίσης εξηγήθηκε αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο, μπορούν να συγκεντρωθούν και να εμφανιστούν όλα τα δεδομένα που στέλνουν οι χρήστες. Επίσης, ο διαχειριστής της ιστοσελίδας έχει τη δυνατότητα να τα εμφανίσει όλα σε ένα χάρτη και να τα ομαδοποιήσει ανάλογα με τις ανάγκες που μπορεί να παρουσιαστούν αλλά και για περαιτέρω μελέτη της πληγείσας περιοχής.

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της εφαρμογής που δημιουργήθηκε, είναι η απλότητα της λειτουργίας της η οποία σε συνδυασμό με τα ποιότητα της πληροφορίας που μεταφέρει μπορεί να την καταστήσει ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την Πολιτική Προστασία. Μελλοντικά, θα μπορούσε να εξελιχθεί και να επεκταθεί ώστε να γίνει ακόμα πιο αποτελεσματική και να συνδυαστεί και με άλλες πλατφόρμες καθώς επίσης να γίνει συμβατή και για κινητές συσκευές iOS. Η κατασκευή της βάσης δεδομένων στην παρούσα φάση, είναι αρκετά λιτή και περιλαμβάνει λίγα ερωτήματα. Ένας πιο απαιτητικός χρήστης θα μπορούσε να έχει μεγαλύτερη ποικιλία ως προς την ομαδοποίηση και κατηγοριοποίηση των συμβάντων. Επίσης, λόγω της πληθώρας βάσεων δεδομένων με φυσικές καταστροφές, θα μπορούσε να γίνεται εισαγωγή δεδομένων από άλλα συστήματα και να μπορεί να πραγματοποιηθεί κάποια στατιστική επεξεργασία των δειγμάτων όπου για παράδειγμα, με

τη βοήθεια μαθηματικών μοντέλων, θα μπορούσε να προβλεφθεί μια μεγάλη καθίζηση του εδάφους ύστερα από μεγάλη πυρκαγιά. Επιπλέον, λόγω της μεγάλης απήχησης που έχουν τα κοινωνικά δίκτυα, θα μπορούσε κάθε καταχώρηση από χρήστες στη βάση δεδομένων να γίνεται ταυτόχρονα και ανάρτηση στο Twitter και στο Facebook με hashtags το όνομα της περιοχής που έχει συμβεί το γεγονός και τον τύπο του συμβάντος. Για παράδειγμα, εφόσον ο χρήστη θέλει να στείλει μια φωτογραφία από μια πλημμύρα που συμβαίνει σε κάποια περιοχή της Αθήνας, αυτόματα η περιγραφή του φαινομένου να γίνεται hashtag καθώς επίσης και μέσω του γεωγραφικού εντοπισμού να γίνεται και η περιοχή hashtag. Με αυτό τον τρόπο θα υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ομαδοποιημένων τάσεων (trends) στα κοινωνικά δίκτυα και θα ενημερώνονται καλύτερα οι πολίτες της περιοχής καθώς και οι αντίστοιχες υπηρεσίες της Πολιτικής Προστασίας. Μια ακόμα χρησιμότητα της συγκεκριμένης εφαρμογή θα ήταν αν μπορούσε να ενσωματωθεί σε ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων βασισμένο σε δεδομένα GIS ώστε με την πληροφορία που θα παρέχει να βοηθάει στη σωστότερη αντιμετώπιση μιας φυσικής ή ανθρωπιστικής καταστροφής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <https://tinyurl.com/y7zw965u>
2. <http://www.consilium.europa.eu/el/policies/civil-protection/>
3. <https://tinyurl.com/ycvrgkcl>
4. http://www.openwfm.org/wiki/Open_Wildland_Fire_Modeling_E_community_Wiki
5. <https://tinyurl.com/y7ya7lfe>
6. https://www.preventionweb.net/files/2442_planatproducten835.pdf
7. <http://portal.gdacs.org/Expert-working-groups/Mobile-technology>
8. <http://www.copernicus.eu/main/overview>
9. <http://www.copernicus.eu/main/sentinels>
10. <https://tinyurl.com/y859abgg>
11. <http://effis.jrc.ec.europa.eu/>
12. <http://www.efas.eu/>
13. <http://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>
14. <https://tinyurl.com/yb347zn9>
15. <http://ecopress.gr/?p=3514>
16. <https://www.civilprotection.gr/el>
17. https://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/cpforum_2018_final_report.pdf
18. https://funalive.com/articles/the-evolution-of-cell-phones_W3M.html
19. <https://tinyurl.com/y8ohn8o3>
20. Tanenbaum, A., & Wetherall, D. (2010). Computer Networks. Fifth Edition. Prentice Hall. 2010.
21. <https://www.extremetech.com/computing/160837-what-is-802-11ac-and-how-much-faster-than-802-11n-is-it>
22. <http://www.ccs.neu.edu/home/rraj/Courses/6710/S10/Lectures/WirelessLANs.pdf>
23. https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
24. <https://www.safetrax.in/2017/09/05/gps-cell-tower-triangulation-help-tracking-location/>
25. <https://www.gps.gov/systems/gps/performance/accuracy/>
26. http://www.spirent.cn/-/media/White-Papers/Mobile/A-GPS_OTA_WhitePaper.pdf
27. <https://theoverspill.blog/2015/02/09/android-oem-profitability-and-the-most-surprising-number-from-q4s-smartphone-market/>
28. <https://android.jlelse.eu/apple-vs-android-a-comparative-study-2017-c5799a0a1683>
29. <https://www.techgear.gr/10-years-android-os-144929/>
30. <https://developer.android.com/studio/intro/>
31. <https://web.stanford.edu/class/cs231m/lectures/lecture-2-android-dev.pdf>
32. Goodchild, M. F. (2006). GIS and disasters: Planning for catastrophe. Computers, Environment and Urban Systems, 30(3), 227-229.
33. Embrechts, P., Klüppelberg, C., & Mikosch, T. (1997). Modelling extremal events, volume 33 of Applications of Mathematics.
34. Gumbel, E. J. (1958). Statistics of extremes. 1958. Columbia Univ. press, New York, 247.
35. Pisarenko, V., & Rodkin, M. (2010). Heavy-tailed distributions in disaster analysis (Vol. 30). Springer Science & Business Media.
36. Carrara, A.: 1983, Multivariate models for landslide hazard evaluation, Math. Geol. 15(3), 403-426.
37. Bledsoe, B. P. and Watson, C. C.: 2001, Logistic analysis of channel pattern thresholds: meandering, braiding, and incising, Geomorphology 38(3-4), 281-300.
38. <https://tinyurl.com/y5sdcbl7>
39. <https://core.ac.uk/download/pdf/34557028.pdf>
40. K. Kose, F. Tsalakanidou, H. Besbes et al., "FireSense: fire detection and managment through a multi-sensor network for protection of cultural heritage areas from the risk of fire and extreme weather conditions," in Proceedings of the 7th Framework Programme for Research and Technological Development, 2010.

41. https://www.researchgate.net/publication/259676540_Fire_detection_in_infrared_video_using_wavelet_analysis/figures?lo=1
42. <https://core.ac.uk/download/pdf/143875349.pdf>
43. <https://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro>
44. <https://developer.android.com/guide/components/activities/activity-lifecycle>
45. <https://github.com/Karumi/Dexter>
46. <https://developer.android.com/guide/components/intents-filters>
47. <https://en.wikipedia.org/wiki/Exif>
48. <https://github.com/iPaulPro/aFileChooser/blob/master/aFileChooser/src/com/ipaulpro/aFileChooser/Utils/FileUtils.java>
49. <https://github.com/iPaulPro/aFileChooser/blob/master/aFileChooser/src/com/ianhanniballake/LocalStorageProvider.java>
50. <https://developer.android.com/training/location/change-location-settings#java>
51. <https://developer.android.com/guide/topics/location/strategies>
52. <https://codelabs.developers.google.com/codelabs/android-training-create-async-task/index.html?index=..%2F..%2Fandroid-training#3>
53. https://github.com/benidict1995/URLConnection-CRUD/blob/master/app/src/main/java/com/example/benidictdulce/httpURLConnection_crud/request/RequestHandler.java
54. <https://getbootstrap.com/>
55. [https://en.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_\(front-end_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(front-end_framework))
56. <https://jqueryui.com/>
57. <https://tinyurl.com/y8yzj9aq>
58. <https://github.com/alemonteiro/jquery-fa-loading>
59. <https://github.com/carhartl/jquery-cookie>
60. <https://greasyfork.org/en/scripts/3465-jquery-timers/code>
61. <http://www.webtoolkit.info/JavaScript-md5.html> JavaScript MD5
62. <http://www.openlayers.org>
63. <https://www.openstreetmap.org/about>
64. Rasmus Lerdorf, Kevin Tatroe, Bob Kaehms, Ric McGredy, Programming PHP, O'Reilly, Third Edition, 2013.
65. <https://github.com/joshtronic/php-loremipsum>
66. https://ec.europa.eu/echo/field-blogs/photos/using-drones-prepare-disasters-madagascar-and-mozambique_fr
67. <https://ecodellalunigiana.it/2018/03/16/protezione-civile-e-nuove-tecnologie-in-emergenza-raccontate-al-belmesseri-di-pontremoli/>
68. <http://www.protectioncivile.dz/?controller=article&action=contenu&ida=8&idr=7>
69. https://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/cp_forum_2015_final_report.pdf