



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΟΝΙΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Εφαρμογή για Κινητό Τηλέφωνο για Προβολή Σημείων  
Τουριστικού Ενδιαφέροντος**



του

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΤΕΓΟΥΛΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΣΤΑΜΑΤΙΝΑ ΜΠΙΜΠΗ**

ΚΟΖΑΝΗ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2020





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΟΝΙΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Εφαρμογή για Κινητό Τηλέφωνο για Προβολή Σημείων  
Τουριστικού Ενδιαφέροντος**



του

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΤΕΓΟΥΛΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΣΤΑΜΑΤΙΝΑ ΜΠΙΜΠΗ**

ΚΟΖΑΝΗ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2020

---

*(Υπογραφή)*

.....

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΕΓΟΥΛΙΑΣ**

Τίτλος: Εφαρμογή για Κινητό Τηλέφωνο για Προβολή Σημείων Τουριστικού Ενδιαφέροντος

© 2020

---

## Περίληψη

Οι περιηγήσεις σε μουσεία, αρχαιολογικούς χώρους αλλά και άλλες περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος, αποτελούν αγαπημένη συνήθεια τόσο των Ελλήνων όσο και των ξένων τουριστών που επισκέπτονται την Ελλάδα. Σχεδόν πάντα, ο επισκέπτης θέλει εκ των προτέρων να γνωρίζει πληροφορίες για το μέρος που πρόκειται να επισκεφτεί. Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να αφορούν την ιστορία της περιοχής, τα αξιοθέατα, τις παραλίες, τα βουνά, χρήσιμα τηλέφωνα, τοπικά προϊόντα, εστιατόρια, διασκέδαση κ.λπ. Η παρούσα διπλωματική εργασία, έχει ως στόχο τη δημιουργία μιας πολυμεσικής διαδραστικής εφαρμογής κινητών συσκευών με λειτουργικό σύστημα (Λ.Σ.) Android, για την προβολή σημείων τουριστικού ενδιαφέροντος. Μέσω αυτής της εφαρμογής, της οποίας η ονομασία είναι Kudos, ο Έλληνας τουριστικός επισκέπτης θα μπορεί να ενημερώνεται γραπτώς ή μέσω αφήγησης, αλλά και να συμβάλει και ο ίδιος στον εμπλουτισμό αυτών των πληροφοριών. Επιπλέον, μέσω της τεχνολογίας GPS και υπηρεσιών, όπως το Google Maps, η εφαρμογή έχει τη δυνατότητα προβάλλει στο χρήστη το χάρτη της περιοχής αλλά και τη διαδρομή που θα πρέπει να ακολουθήσει για να φτάσει στον προορισμό του.

**Λέξεις Κλειδιά:** Android, Kudos, Σημεία Τουριστικού Ενδιαφέροντος, Πολυμεσική Διαδραστική Εφαρμογή



---

## **Abstract**

Tours to museums, archaeological sites and other areas of tourist interest are a favorite habit of both Greeks and foreign tourists visiting Greece. Almost always, the visitor wants in advance to know information about the place to be visited. This information can relate to the history of the area, the sights, the beaches, the mountains, useful telephones, local products, restaurants, entertainment etc. This diploma thesis aims to create a multimedia interactive mobile device application with Android operating system (OS) for viewing points of tourist interest. Through this application, whose name is Kudos, the Greek tourist visitor will be able to be informed in writing or through narrative, but also to contribute to the enrichment of this information. In addition, through GPS technology and services, such as Google Maps, the application has the ability to show the user the map of the area and the route that should follow to reach its destination.

**Keywords:** Android, Kudos, Tourist Attractions, Multimedia Interactive Application





## Πίνακας περιεχομένων

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή</b> .....	<b>1</b>
1.1	Έξυπνες Κινητές Συσκευές.....	1
1.2	Λειτουργικά Συστήματα Έξυπνων Κινητών Συσκευών.....	2
1.3	Εφαρμογές Έξυπνων Κινητών Συσκευών .....	3
1.4	Διαδραστικοί Τουριστικοί Οδηγοί Κινητών Συσκευών .....	4
1.5	Συνεισφορά - Μεθοδολογία.....	5
1.5.1	Λειτουργίες εφαρμογής.....	7
1.6	Οργάνωση κειμένου .....	7
<b>2</b>	<b>Τεχνολογίες</b> .....	<b>8</b>
2.1	Υλικό (Hardware) .....	8
2.1.1	Έξυπνα Τηλέφωνα (Smartphones).....	8
2.1.2	Ταμπλέτες (Tablets).....	11
2.2	Λογισμικό (Software).....	13
2.2.1	Λειτουργικό Σύστημα Android.....	13
2.2.2	Android Studio .....	14
2.2.3	Γλώσσα προγραμματισμού Java .....	17
2.2.4	Γλώσσα προγραμματισμού Hypertext Preprocessor (PHP).....	19
2.2.5	MySQL.....	21
2.2.6	Apache web server .....	22
2.2.7	Πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων JSON.....	23
2.2.8	Text-to-Speech (TTS).....	26
2.2.9	Cloud Storage .....	27
2.2.10	REpresentational State Transfer (REST).....	30
2.2.11	Application Programming Interface (API) .....	33
2.2.12	Global Positioning System (GPS) .....	34
<b>3</b>	<b>Διαδραστικό Σύστημα Ξεμάγνησης KUDOS</b> .....	<b>38</b>
3.1	Τουριστικοί Οδηγοί.....	38
3.2	Εισαγωγή στην εφαρμογή KUDOS .....	41
3.3	Περιγραφή Λειτουργιών της Εφαρμογής KUDOS .....	42

3.3.1	Αρχικό Μενού.....	42
3.3.2	Επιλογή «KUDOS PLACE».....	43
3.3.3	Επιλογή «KUDOS ROUTE».....	44
3.3.4	Επιλογή «KUDOS STATUE».....	46
<b>4</b>	<b>Αξιολόγηση .....</b>	<b>47</b>
4.1	Ιστορική Αναφορά στην Πρωτότυπη Εφαρμογή KUDOS .....	47
4.2	Μεθοδολογία Αξιολόγησης της Εφαρμογής KUDOS.....	49
4.3	Οργάνωση Κριτηρίων Αξιολόγησης .....	50
4.3.1	Usability (Χρησιμότητα) .....	50
4.3.2	Credibility (Αξιοπιστία) .....	51
4.3.3	Appearance (Εμφάνιση).....	52
4.3.4	Loyalty (Αφοσίωση).....	52
4.3.5	Comments (Παρατηρήσεις) .....	52
4.4	Αποτελέσματα Αξιολόγησης .....	53
4.5	Σύνοψη συμπερασμάτων αξιολόγησης .....	55
4.5.1	Αξιολόγηση Χρησιμότητας.....	55
4.5.2	Αξιολόγηση Αξιοπιστίας.....	55
4.5.3	Αξιολόγηση Εμφάνισης .....	55
4.5.4	Αξιολόγηση Αφοσίωσης.....	55
<b>5</b>	<b>Τεχνικές λεπτομέρειες – Κώδικες εφαρμογής.....</b>	<b>56</b>
5.1	Σχεδίαση βάσης δεδομένων MySQL με διάγραμμα συσχετίσεων οντοτήτων (Entity-Relationship Diagram, ER) .....	56
5.2	XML και Αρχείο AndroidManifest.xml .....	58
5.3	APIcontroller .....	61
5.4	MainActivity .....	63
5.5	PlaceListActivity.....	64
<b>6</b>	<b>Επίλογος.....</b>	<b>67</b>
6.1	Σύνοψη και συμπεράσματα .....	67
6.2	Μελλοντικές επεκτάσεις.....	68
<b>7</b>	<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>70</b>

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Έξυπνες Κινητές Συσκευές	1
Εικόνα 2: Λειτουργικά Συστήματα Κινητών Συσκευών	3
Εικόνα 3: Εφαρμογές έξυπνων κινητών συσκευών	4
Εικόνα 4: Διάγραμμα της αρχιτεκτονικής του συστήματος	6
Εικόνα 5: Αντιστασιακή (resistive) οθόνη αφής	10
Εικόνα 6: Χωρητική (capacitive) οθόνη αφής	10
Εικόνα 7: Υβριδικό (Hybrid) tablet PC	13
Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας του Android Studio	16
Εικόνα 9: Διαδικασία μετάφρασης προγράμματος Java	18
Εικόνα 10: Γραφική αναπαράσταση λειτουργίας της PHP	21
Εικόνα 11: Αναπαράσταση πίνακα σχεσιακής βάσης δεδομένων	22
Εικόνα 12: Αρχιτεκτονική Apache διακομιστή Web	23
Εικόνα 13: Αναπαράσταση λειτουργίας JSON	23
Εικόνα 14: Λειτουργία Text-to-Speech	27
Εικόνα 15: Αρχιτεκτονική του περιβάλλοντος αποθήκευσης στο cloud	30
Εικόνα 16: Αναπαράσταση λειτουργίας REST	31
Εικόνα 17: Τι είναι το API REST στην PHP	32
Εικόνα 18: Εφαρμογές GPS για Λ.Σ. Android	37
Εικόνα 19: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός COSMODIGITAL	39
Εικόνα 20: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός touchsmart	40
Εικόνα 21: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός για τους Λειψούς	40
Εικόνα 22: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός Ιεράς Αρχιεπισκοπής Αθηνών	41
Εικόνα 23: Αρχικό μενού – Εισαγωγή νέας τοποθεσίας	42
Εικόνα 24: α) Λίστα επιλογών, β) Προβολή περιεχομένων	43
Εικόνα 25: Επεξεργασία ή Διαγραφή τοποθεσίας	44
Εικόνα 26: α) Λίστα επιλογών, β) Επιλογής εμφάνισης χάρτη	45
Εικόνα 27: Επιλογή Εφαρμογής GPS – Προβολή χάρτη και Διαδρομής	45
Εικόνα 28: Επιλογή Αφήγησης	46

Εικόνα 29: Η ιστοσελίδα της εφαρμογής KUDOS στο INDIEGOGO	48
Εικόνα 30: Το διαφημιστικό βίντεο της εφαρμογής KUDOS στο YouTube	48
Εικόνα 31: Φόρμα αξιολόγησης της χρηστικότητας της εφαρμογής KUDOS	50
Εικόνα 32: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ χρηστικότητας	53
Εικόνα 33: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ αξιοπιστίας	53
Εικόνα 34: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ εμφάνισης	54
Εικόνα 35: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ αφοσίωσης	54
Εικόνα 36: Συνολική αποτίμηση αποτελεσμάτων και των τεσσάρων κατηγοριών	54
Εικόνα 37: Διάγραμμα ER του πίνακα place της Β.Δ. της εφαρμογής Kudos	57
Εικόνα 38: Αναπαράσταση του πίνακα place στη MySQL	58
Εικόνα 39: UML διάγραμμα της εφαρμογής KUDOS	66
Εικόνα 40: Εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας	69

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

<b>ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>ΣΗΜΑΣΙΑ</b>
3G/4G	3rd Generation/4th Generation
ADT	Android Development Tool
API	Application Programming Interface
App	Application
AR	Augmented Reality
AVD	Android Virtual Device
CGI	Common Gateway Interface
CRUD	Create, Read, Update, Delete
D.O.D.	Department Of Defence
DevOps	Development and Operations
ER	Entity-Relationship
GPS	Global Positioning System
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
IM	Instant Message
IMAP	Internet Message Access Protocol
JDK	Java Development Kit
JRE	Java Runtime Environment
JSON	JavaScript Object Notation
JVM	Java Virtual Machine
LAMP	Linux, Apache, MySQL, PHP
LAN	Local Area Network
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
NaN	Not a Number
NDK	Native Development Kit
NNTP	Network News Transfer Protocol
OCR	Optical Character Recognition
OS	Operating System
PC	Personal Computer
PHP	Hypertext Preprocessor
RDBMS	Relational Database Management System
REST	REpresentational State Transfer
SDK	Software Development Kit
SNMP	Simple Network Management Protocol
SQL	Structure Query Language
TPA	Third Party Auditor
TTS	Text-To-Speech
UI	User Interface
URI	Uniform Resource Identifier
WORA	Write Once, Run Anywhere
XML	eXtensible Markup Language

# 1

## *Εισαγωγή*

### *1.1 Έξυπνες Κινητές Συσκευές*

Μια κινητή συσκευή (mobile device) είναι ένας γενικός όρος για οποιονδήποτε τύπο φορητού υπολογιστή και κυρίως χαρακτηρίζει κάθε φορητή ηλεκτρονική συσκευή χειρός [1]. Κατά τη 2<sup>η</sup> δεκαετία του 21<sup>ου</sup> αιώνα, οι κινητές συσκευές απέκτησαν δυνατότητες που κάποτε μόνο ένας επιτραπέζιος ή φορητός Η/Υ μπορούσε να έχει, έχοντας φυσικό επακόλουθο και το χαρακτηρισμό τους ως «έξυπνες». Έξυπνες κινητές συσκευές, όπως έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) και ταμπλέτες (tablets) (Εικόνα 1), χάρη και στις νέες τεχνολογικές δυνατότητες που διαθέτουν, έχουν εισέλθει για τα καλά στις ζωές των ανθρώπων βελτιώνοντας την καθημερινότητά τους, προσφέροντάς τους πολυάριθμες νέες υπηρεσίες. Στη σημερινή εποχή, μια έξυπνη κινητή συσκευή δεν είναι πολυτέλεια για το χρήστη, αλλά ανάγκη.



Εικόνα 1: Έξυπνες Κινητές Συσκευές

(<http://www.quarterback.ca/images/assets/mobile-and-smart-devices.png>)

Κάθε έξυπνη συσκευή διαθέτει μια ποικιλία από chips και αισθητήρες, όπως μονάδες πλοήγησης GPS, γυροσκόπιο, μικρόφωνο, low-end compact ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, λειτουργία media player κ.ά. [2]. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωσή τους σε πολυχρηστικές συσκευές με πρόσβαση σε δεδομένα υψηλής ταχύτητας μέσω Wi-Fi ή μέσω κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών. Για παράδειγμα, τα σύγχρονα (έξυπνα) κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούνται για την παροχή πολυάριθμων λειτουργιών εκτός από τις συμβατικές φωνητικές επικοινωνίες. Οι δυνατότητες των έξυπνων τηλεφώνων καθιστούν δυνατή ακόμη και την πραγματοποίηση υπηρεσιών επαυξημένης πραγματικότητας βάσει τοποθεσίας [3].

## ***1.2 Λειτουργικά Συστήματα Έξυπνων Κινητών Συσκευών***

Για να λειτουργήσει μια έξυπνη κινητή συσκευή χρειάζεται και το κατάλληλο λειτουργικό σύστημα (Λ.Σ.), δηλαδή ένα λογισμικό, όπως αυτό που τρέχει στους επιτραπέζιους και τους φορητούς υπολογιστές και διαχειρίζεται τους πόρους και τη μνήμη τους, όταν χρησιμοποιούνται για πολλαπλές εργασίες. Το Λ.Σ. είναι επίσης μια πλατφόρμα, ώστε οι προγραμματιστές να μπορούν να δημιουργούν εφαρμογές (προγράμματα λογισμικού που αναπτύσσονται για έξυπνες συσκευές, που μπορούν να εκτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες). Υπάρχουν εκατοντάδες χιλιάδες εφαρμογές διαθέσιμες και αναπτύσσονται νέες συνεχώς, η κάθε μια για το δικό της σκοπό [4].

Ορισμένα Λ.Σ. έξυπνων κινητών συσκευών είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα, πράγμα που σημαίνει ότι δεν υπάρχουν περιορισμοί σε ό, τι μπορεί να κατεβάσει κάποιος στη συσκευή του ή ποιος μπορεί να αναπτύξει το δικό του λογισμικό (συχνά υπάρχει μια «κοινότητα» προγραμματιστών). Τα Λ.Σ. ανοιχτού κώδικα είναι πλήρως προσαρμόσιμα, ενώ άλλα είναι περιορισμένα σε τύπους λογισμικού που επιτρέπεται να εκτελούνται στη συσκευή [4].

Αυτή τη στιγμή στις έξυπνες κινητές συσκευές χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι Λ.Σ., όπως Android, iOS, Windows και Blackberry (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Λειτουργικά Συστήματα Κινητών Συσκευών

([https://miro.medium.com/max/659/1\\*x7NpW4wjYFXynIn8Qhzkxw.jpeg](https://miro.medium.com/max/659/1*x7NpW4wjYFXynIn8Qhzkxw.jpeg))

### ***1.3 Εφαρμογές Έξυπνων Κινητών Συσκευών***

Μια εφαρμογή (application) για κινητές συσκευές, που συνήθως αναφέρεται ως app (ή web app, online app) είναι ένας τύπος λογισμικού εφαρμογής που έχει σχεδιαστεί, για να λειτουργεί σε μια κινητή συσκευή, όπως ένα έξυπνο τηλέφωνο (smartphone) ή ένας υπολογιστής tablet. Οι εφαρμογές φορητών συσκευών χρησιμεύουν συχνά, για να παρέχουν στους χρήστες παρόμοιες υπηρεσίες με αυτές που έχουν πρόσβαση στους υπολογιστές. Οι εφαρμογές είναι γενικά μικρές μεμονωμένες μονάδες λογισμικού με περιορισμένη λειτουργία, καθώς παρέχουν μεμονωμένες λειτουργίες, όπως ένα παιχνίδι, μια αριθμομηχανή ή μια περιήγηση στο Web. Αυτός ο τρόπος χρήσης των λογισμικών, αρχικά διαδόθηκε από την Apple Inc και το App Store της, το οποίο προσφέρει χιλιάδες εφαρμογές για το iPhone, το iPad και το iPod Touch [5].

Μεγάλος αριθμός εφαρμογών για έξυπνες κινητές συσκευές είναι προεγκατεστημένος σε αυτές, ενώ και οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν από το Διαδίκτυο τις εφαρμογές που επιθυμούν, αρκεί να λειτουργούν από τεχνική άποψη στη δική τους πλατφόρμα (iPhone, Android κ.λπ.) και να τις εγκαταστήσουν στη συσκευή τους. Επίσης έχουν τη δυνατότητα να μπορούν να τρέξουν και κάποια εικονική μηχανή, όπως Java/J2ME, BREW, Flash Light και Silverlight [6].

Σύμφωνα με τον τομέα εφαρμογής, υπάρχουν διαφορετικές κατηγορίες εφαρμογών για κινητές συσκευές (εικόνα 3) [6].



1. **Επικοινωνίες (Communications):** Πλοήγηση στο Διαδίκτυο (Internet Browsing), email IM client (Instant Messages), Κοινωνική Δικτύωση (Social Networking)
2. **Παιχνίδια (Games):** Πάζλ/Στρατηγικής (Puzzle/Strategy), Χαρτοπαίγνια/ Καζίνο (Cards/Casino), Δράσης/Περιπέτειας (Action/Adventure)
3. **Πολυμέσα (Multimedia):** Γραφικά/Προβολή εικόνας (Graphics/Image viewer), Προβολή Παρουσίασης (Presentations viewers), Αναπαραγωγή βίντεο (Video Players), Αναπαραγωγή ήχου (Audio players)
4. **Παραγωγικότητα (Productivity):** Calendars (Ημερολόγια), Αριθμομηχανές (Calculators), Ατζέντα (Diary), Σημειωματάριο/Επεξεργαστές κειμένου (Notepad/Word Processors), Υπολογιστικά φύλλα (Spreadsheets)
5. **Ταξίδια (Travel):** Οδηγός πόλης (City guide), Μετατροπέας νομίσματος (Currency converter), Μεταφραστές (Translators), GPS/Χάρτες (GPS/Maps), Δρομολόγια/Χρονοδιαγράμματα (Itineraries/Schedules), Καιρός (Weather)
6. **Βοηθητικά προγράμματα (Utilities):** Διαχειριστής προφίλ (Profile manager), Αδράνεια οθόνης/Προφύλαξη οθόνης (Idle screen/Screen saver), Βιβλίο διευθύνσεων (Address book), Διαχείριση εργασιών (Task manager), Διαχείριση κλήσεων (Call manager), Διαχείριση αρχείων (File manager)



Εικόνα 3: Εφαρμογές έξυπνων κινητών συσκευών

(<https://www.thestudentpocketguide.com/wp-content/uploads/2011/01/Mobile-Phone-Apps.jpg>)

#### ***1.4 Διαδραστικοί Τουριστικοί Οδηγοί Κινητών Συσκευών***

Ο τουρισμός στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από πολλούς ως η βαριά βιομηχανία της χώρας, καθώς αποτελεί έναν από τους ελάχιστους τομείς που εξακολουθεί να διαθέτει ανταγωνιστικά

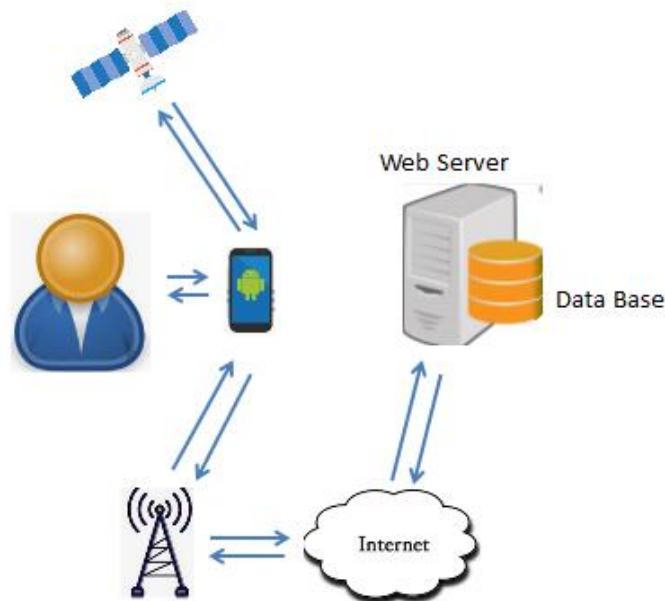
πλεονεκτήματα, κατατάσσοντάς την στους κορυφαίους τουριστικούς προορισμούς παγκοσμίως. Η Ελλάδα προσέλκυσε 33 εκατομμύρια επισκέπτες το 2018 [7] και ένας από τους λόγους που συμβαίνει αυτό είναι ο πλούσιος πολιτισμός και η ιστορία της, η οποία αντανακλάται σε μεγάλο βαθμό από τα 18 μνημεία παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO, που είναι αριθμητικά μεταξύ των περισσότερων στην Ευρώπη και τον κόσμο [8].

Τη σημερινή εποχή, χάρη και στη βοήθεια της τεχνολογίας, οι τουρίστες αναμένουν να αποκτήσουν εξατομικευμένη πρόσβαση σε τουριστικές πληροφορίες ανά πάσα στιγμή από οπουδήποτε και από κάθε μέσο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω των τουριστικών οδηγιών κινητών συσκευών, οι οποίοι έχουν καταστήσει ευκολότερη την πρόσβαση σε πληροφορίες. Η τάση είναι να αντικατασταθούν οι έντυποι τουριστικοί οδηγοί με αντίστοιχες εφαρμογές για κινητές συσκευές. Οι ταξιδιώτες τείνουν να χρησιμοποιούν τέτοιες εφαρμογές κινητών συσκευών λόγω της ευκολίας που παρουσιάζουν σε σχέση με τους συμβατικούς έντυπους οδηγούς [9].

Είναι διαπιστωμένο ότι και σε άλλες χώρες υπήρξαν πολλές έρευνες που διεξήχθησαν σχετικά με τα συστήματα ξεναγήσεων με βάση τις κινητές συσκευές, όπως για παράδειγμα το Cyberguide, το οποίο είναι μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τη δημιουργία ενός mobile τουριστικού οδηγού που γνωρίζει το περιβάλλον. Χρησιμοποιώντας τη γνώση της τρέχουσας τοποθεσίας των χρηστών, καθώς και ένα ιστορικό παλαιότερων τοποθεσιών, έχει δομηθεί για να παρέχει υπηρεσίες που αναμένονται από ένα φυσικό ξεναγό [10].

### ***1.5 Συνεισφορά - Μεθοδολογία***

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί γύρω από δύο κύρια στοιχεία, την εφαρμογή για έξυπνες κινητές συσκευές και το διακομιστή (server) Web. Ο διακομιστής Web εξυπηρετεί τις αποθηκευμένες πληροφορίες μέσω της εφαρμογής για κινητές συσκευές. Τα δεδομένα από το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (Global Positioning System, GPS) χρησιμοποιούνται για την παροχή πληροφοριών τοποθεσίας στην κινητή συσκευή. Το «Google Maps» ή οποιαδήποτε άλλη GPS εφαρμογή χρησιμοποιείται όπου απαιτούνται υπηρεσίες χάρτη. Η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιήσει ασύρματη συνδεσιμότητα όπου είναι διαθέσιμες υπηρεσίες 3G ή 4G, για την απόκτηση πρόσβασης στον κεντρικό διακομιστή Web μέσω του Internet [9].



Εικόνα 4: Διάγραμμα της αρχιτεκτονικής του συστήματος

Η εικόνα 4 απεικονίζει τη λογική αρχιτεκτονική ενός συστήματος τουριστικού οδηγού, με βάση μια έξυπνη κινητή συσκευή. Ο χρήστης αλληλεπιδρά για παράδειγμα με ένα smartphone, για να αποκτήσει πρόσβαση στις πληροφορίες του τουριστικού οδηγού, ενώ ο διακομιστής Web εξυπηρετεί τις σωστές πληροφορίες με βάση τις πληροφορίες τοποθεσίας και τις επιλογές του. Αυτή η αρχιτεκτονική παρέχει υψηλό επίπεδο ευελιξίας, προσφέροντας ενημερωμένες πληροφορίες στους χρήστες κατόπιν αιτήματος [9].

Η εξωτερική βάση δεδομένων παρέχει ένα ενιαίο σημείο ενημέρωσης στο σύστημα και μειώνει το μέγεθος της εφαρμογής, ενώ η εφαρμογή αυξάνει τη χρηστικότητα και την αξιοπιστία των συστημάτων. Η κινητή συσκευή επικοινωνεί με την υπηρεσία Web μέσω του Διαδικτύου χάρη στην τεχνολογία REST.

Η συνεισφορά της διπλωματικής συνοψίζεται ως εξής:

1. Μελετήσαμε άλλα συστήματα οδηγών.
2. Με βάση τα στοιχεία που συλλέξαμε από την παραπάνω μελέτη υλοποιήσαμε τρεις από τις βασικότερες λειτουργίες που πρέπει να υποστηρίζει ένα τουριστικός οδηγός.
3. Αξιοποιήσαμε ορισμένες από τις δημοφιλέστερες τεχνολογίες για την ανάπτυξη της εφαρμογής, όπως Java, JSON, GPS, mysql κ.ά.
4. Εντοπίσαμε τεχνολογίες και λειτουργίες που σε μελλοντικές προσθήκες μπορούν να προσφέρουν περισσότερες υπηρεσίες στο χρήστη και να κάνουν ευφύστερη, λειτουργικότερη και ελκυστικότερη την εφαρμογή.

### **1.5.1 Λειτουργίες εφαρμογής**

Η τουριστικός οδηγός με την ονομασία KUDOS έχει σχεδιαστεί, για να λειτουργεί με τρεις τρόπους, την επιλογή τόπου, την προβολή χάρτη και διαδρομής με βάση τις γεωγραφικές συντεταγμένες του σημείου ενδιαφέροντος και την αφήγηση. Για την ανάκληση ή την αποθήκευση πληροφοριών στο διακομιστή Web γίνεται χρήση της τεχνολογίας JSON. Η προβολή χάρτη αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας την τεχνολογία GPS μέσω κάποιας εγκατεστημένης σχετικής εφαρμογής, όπως το Google Maps, ενώ για την αφήγηση γίνεται χρήση της τεχνολογίας Text-To-Speech. Η τεχνολογία Text-To-Speech υποστηρίζεται από το Λ.Σ. Android και επιτρέπει τη μετατροπή του κειμένου σε φωνή. Η εφαρμογή είναι σε θέση να παρέχει τις ζητούμενες πληροφορίες, οποιαδήποτε στιγμή τις ζητήσει ο χρήστης.

## **1.6 Οργάνωση κειμένου**

Στο πρώτο κεφάλαιο κάναμε μια γενική περιγραφή για τις έξυπνες κινητές συσκευές (smartphones και tablets), τα λειτουργικά τους συστήματα και τις κατηγορίες εφαρμογών τους. Επίσης αναφερθήκαμε επιφανειακά στους διαδραστικούς τουριστικού οδηγούς έξυπνων κινητών συσκευών αλλά και στη συνεισφορά και τη μεθοδολογία που ακολουθήσαμε για την υλοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναφερθούμε αναλυτικά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση του έργου, όχι μόνο όσον αφορά το λογισμικό αλλά και του απαιτούμενου υλικού εξοπλισμού. Στο τρίτο κεφάλαιο θα περιγράψουμε τους τουριστικούς οδηγούς, ψηφιακούς και μη και θα κλείσουμε με την αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών της εφαρμογής μας. Στη συνέχεια, στο τέταρτο κεφάλαιο θα αξιολογήσουμε την εφαρμογή μας μέσω αποτελεσμάτων δοκιμών που εκτελέστηκαν από ομάδα χρηστών, οι οποίοι συμπλήρωσαν τα απαραίτητα ηλεκτρονικά έντυπα αξιολόγησης, ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο θα αναφερθούμε με περισσότερες λεπτομέρειες στα κυριότερα τεχνικά μέρη της εφαρμογής. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο θα κάνουμε μια σύνοψη συνοδευόμενη από μια εξαγωγή συμπερασμάτων και θα κλείσουμε με τις προτάσεις μας για μελλοντικές προσθήκες και βελτιώσεις στην εφαρμογής μας.

# 2

## *Τεχνολογίες*

Σε αυτό το κεφάλαιο, πέρα από το υλικό, θα συζητηθούν και οι διάφορες τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαχείριση και ανάπτυξη της εφαρμογής KUDOS. Οι συσκευές για τις οποίες προορίζεται η εφαρμογή είναι smartphones και tablets με Λ.Σ. Android.

### *2.1 Υλικό (Hardware)*

#### *2.1.1 Έξυπνα Τηλέφωνα (Smartphones)*

Ένα smartphone είναι ένα κινητό τηλέφωνο με εξαιρετικά προηγμένα χαρακτηριστικά [11], στο οποίο τρέχει ένα Λ.Σ. για έξυπνες κινητές συσκευές και λειτουργεί σαν μίνι υπολογιστής [12]. Έχει δηλαδή προηγμένη υπολογιστική ικανότητα και συνδεσιμότητα σε σχέση με μια συμβατική συσκευή κινητού τηλεφώνου [13]. Ένα τυπικό smartphone διαθέτει οθόνη αφής υψηλής ανάλυσης, η οποία επιτρέπει την απευθείας αλληλεπίδραση με τα στοιχεία που εμφανίζονται στην οθόνη. Στην πλειονότητα αυτών των συσκευών τρέχει ένα οποιοδήποτε από τα δημοφιλή Λ.Σ. για κινητές συσκευές: Android, Symbian, iOS, BlackBerry OS και Windows Mobile [11].

Το Λ.Σ. εξοπλίζει τη συσκευή με προηγμένες δυνατότητες των υπολογιστών, εκτελεί εφαρμογές, και επιτρέπει στη συσκευή να εκτελεί τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες [12]:

- Πρόσβαση σε ιστοσελίδες και περιήγηση στο Web με χρήση δικτύων δεδομένων 3G και 4G
- Υποστήριξη Wi-Fi και Bluetooth και κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών
- Πλοήγηση GPS

- Αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων και συγχρονισμός σε πολλαπλούς λογαριασμούς email
- Προβολή, επεξεργασία και κοινή χρήση εγγράφων
- Λήψη αρχείων
- Δημιουργία και αναπαραγωγή playlist μουσικής
- Λήψη φωτογραφιών και καταγραφή βίντεο
- Παίξιμο βιντεοπαιχνιδιών
- Παρακολούθηση ταινιών
- Επικοινωνία μέσω μηνυμάτων κειμένου και συνομιλιών μέσω βίντεο

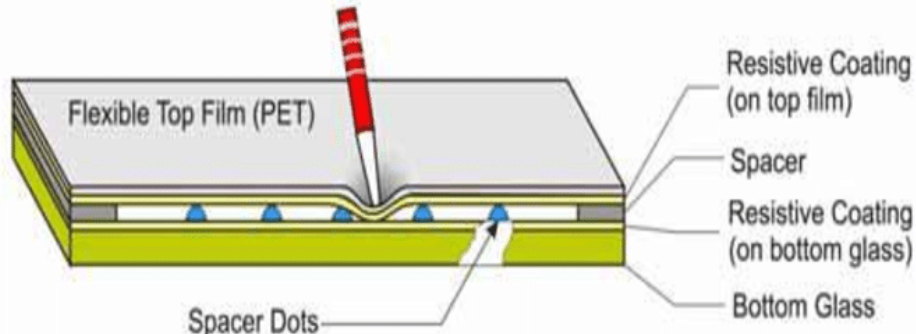
Στα τεχνικά χαρακτηριστικά, ένα smartphone αναμένεται να έχει μια πιο ισχυρή CPU, περισσότερο χώρο αποθήκευσης, περισσότερη μνήμη RAM, περισσότερες επιλογές συνδεσιμότητας και μεγαλύτερη οθόνη από ένα κανονικό κινητό τηλέφωνο. Τα τελευταίας γενιάς smartphones λειτουργούν σε επεξεργαστές με υψηλές ταχύτητες επεξεργασίας σε συνδυασμό με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, γεγονός που συμβάλει στην υποστήριξη και όλων των προαναφερόμενων προηγμένων λειτουργιών [11].

Εκτός από τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν νωρίτερα, τα smartphones είναι επίσης εξοπλισμένα με καινοτόμους αισθητήρες, όπως επιταχυνσιόμετρα (accelerometers), που είναι υπεύθυνα για την προβολή οθονών σε κατακόρυφη και οριζόντια λειτουργία ή ακόμα και γυροσκόπια (gyroscopes), τα οποία καθιστούν δυνατή την υποστήριξη παιχνιδιών για πλοήγηση με κίνηση [11].

Τα πρώτα smartphones με οθόνη αφής, χρησιμοποιούσαν αντιστασιακή (resistive) οθόνη αφής (εικόνα 5), η οποία απαιτούσε τη χρήση λεπτής κατάδειξης αντικειμένων γνωστών ως γραφίδες (stylis). Τα περισσότερα από τα πιο πρόσφατα μοντέλα όμως, όπως το iPhone και τα περισσότερα τηλέφωνα Android, χρησιμοποιούν χωρητικές (capacitive) οθόνες αφής (εικόνα 6), οι οποίες λειτουργούν με το άγγιγμα των δακτύλων [11] και δεν λειτουργούν αν το χέρι είναι καλυμμένο από γάντι ή κάποιο στυλό ή γραφίδα.

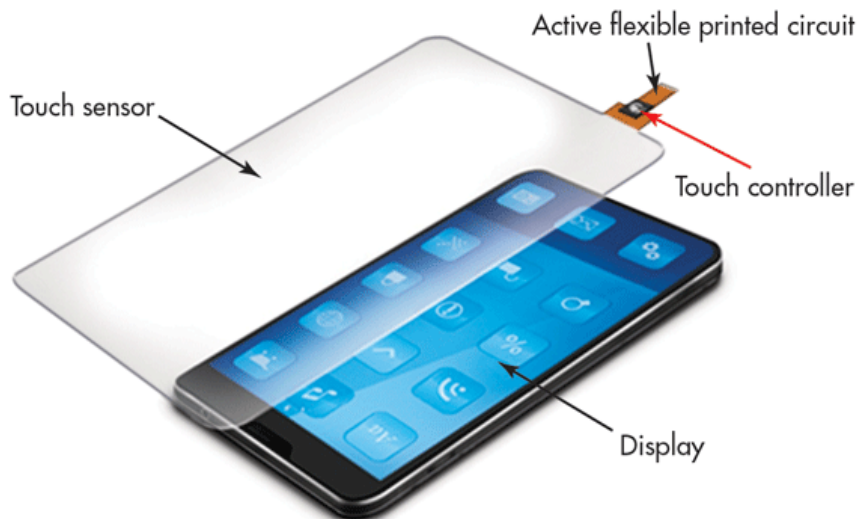
Τα smartphones έχουν επίσης σχεδιαστεί με λογισμικό για ενσωματωμένες βασικές εφαρμογές, όπως ημερολόγιο, λίστα επαφών, χάρτες, ρολόι και καιρός. Περίπου ένα εκατομμύριο καινοτόμες εφαρμογές σε ένα ευρύ φάσμα κατηγοριών είναι διαθέσιμες για λήψη και χρήση. Από τη διαχείριση των οικονομικών και την κατάρτιση προϋπολογισμού, μέχρι την οργάνωση των ταξιδιών και την καταγραφή των προπονήσεων, οι εφαρμογές smartphone έχουν γίνει σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία επιβίωσης. Τα smartphones έχουν εξελιχθεί, για να είναι κάτι περισσότερο από ένα κινητό τηλέφωνο με εξεζητημένα χαρακτηριστικά, αλλά

αναμφισβήτητα μια φορητή συσκευή που οι άνθρωποι δεν μπορούν να τη στερηθούν, καθώς τους συνδέουν όχι μόνο με τους φίλους και την οικογένειά τους, αλλά και με όλο τον κόσμο που τους περιβάλλει [12].



Εικόνα 5: Αντιστασιακή (resistive) οθόνη αφής

([https://www.researchgate.net/profile/Padma\\_Prasada/publication/236609461/figure/fig1/AS:669459022901249@1536622877121/Cross-section-of-a-resistive-Touch-Screen.png](https://www.researchgate.net/profile/Padma_Prasada/publication/236609461/figure/fig1/AS:669459022901249@1536622877121/Cross-section-of-a-resistive-Touch-Screen.png))



Εικόνα 6: Χωρητική (capacitive) οθόνη αφής

([https://www.electronicdesign.com/sites/electronicdesign.com/files/styles/article\\_featured\\_standard/public/uploads/2015/04/0515eepromo.jpg?itok=QopYrzPN](https://www.electronicdesign.com/sites/electronicdesign.com/files/styles/article_featured_standard/public/uploads/2015/04/0515eepromo.jpg?itok=QopYrzPN))

Πολλοί χρήστες κάνουν online αγορές μέσω smartphone, επικοινωνούν μαζί του με φωνητικές εντολές και μεταδίδουν ζωντανό περιεχόμενο. Επιπλέον, χρησιμοποιούν το smartphone τους, για να παρακολουθούν τον καρδιακό τους ρυθμό (ή διάφορες ιατρικές παθήσεις) και για να ελέγχουν από απόσταση το σπίτι ή τις ηλεκτρικές τους συσκευές. Μερικοί χρήστες πέρα από τη χρήση κωδικού, προστατεύουν την πρόσβαση στο smartphone τους και με έναν αισθητήρα δακτυλικών αποτυπωμάτων ή την αναγνώριση προσώπου [12].

## 2.1.2 Ταμπλέτες (Tablets)

Ένα tablet είναι ένας ασύρματος μικρός φορητός υπολογιστής με οθόνη αφής [14], που καταλαμβάνει το πλήρες μήκος / πλάτος της συσκευής, αλλά του οποίου το ηχείο και το μικρόφωνο δεν είναι τοποθετημένα για χειροκίνητη κλήση [15]. Ένα tablet είναι μικρότερο από ένα laptop, αλλά μεγαλύτερο από ένα smartphone. Είναι δηλαδή σαν ένα μεγάλο τηλέφωνο και ένα μικρό laptop ενσωματωμένα σε μια συσκευή. Τα tablet έχουν δυνατότητες και από τις δύο συσκευές συνδυάζοντας απλώς τις καλύτερες πτυχές τους, για να σχηματίσουν ένα είδος υβριδικής συσκευής, αλλά δεν λειτουργούν απαραίτητα με τον ίδιο τρόπο [15][16].

Τα σύγχρονα tablet είναι κατασκευασμένα με ασύρματο Internet ή τοπικά δίκτυα (Local Area Networks, LANs) και ποικίλες εφαρμογές λογισμικού, συμπεριλαμβανομένων των επιχειρηματικών εφαρμογών, των προγραμμάτων περιήγησης στο Web και των παιχνιδιών [14].

Το 2001, η Microsoft εισήγαγε το πρώτο πρωτότυπο tablet ως Windows XP Tablet PC Edition. Τα πρώτα tablet χρησιμοποιούσαν την τεχνολογία με πένα και δεν κατασκευάστηκαν, για να τρέχουν τυποποιημένα Λ.Σ. ή εφαρμογές PC, λόγω περιορισμένης μνήμης [16]. Τα Tablet PCs έχουν εξελιχθεί ουσιαστικά από την εισαγωγή τους στην ευρεία καταναλωτική αγορά το 2010, καθώς είναι [15]:

- Συμβατά με ασύρματα και κυψελοειδή δίκτυα δεδομένων οικίας / γραφείου
- Φορητά, αλλά με μεγαλύτερες και πιο ευκρινείς οθόνες από τις προηγούμενες κινητές συσκευές
- Ισχυρά, αλλά πιο ελαφριά και πιο εύκολα στη μεταφορά από τους παραδοσιακούς φορητούς υπολογιστές
- Μεγαλύτερης αποθηκευτικής χωρητικότητας από τα τυπικά smartphones και με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της μπαταρίας

Οι χρήστες των tablet μπορούν να χρησιμοποιούν εντολές αφής ή ένα εικονικό πληκτρολόγιο (μερικές φορές ένα φυσικό) για την εκτέλεση των εγκατεστημένων εφαρμογών, όπως ακριβώς και σε έναν επιτραπέζιο ή φορητό υπολογιστή. Οι εφαρμογές που μεταφορτώνουν είναι μικρές σε μέγεθος σε σχέση με αυτές των τυπικών υπολογιστών, απαιτούν μικρότερο αποθηκευτικό χώρο και χρησιμοποιούν το νέφος (cloud) για όσο το δυνατόν περισσότερες λειτουργίες. Προσφέρονται συνήθως μέσω των εμπομαζόμενων καταστημάτων εφαρμογών, όπου τα εκατομμύρια χρηστών αποτελούν μια ισχυρή αγορά και οι καινοτόμοι προγραμματιστές παρέχουν νέες εφαρμογές και λειτουργικότητα με χαμηλό κόστος ή και δωρεάν [15].



Όταν οι χρήστες θέλουν να μετακινηθούν, μπορούν να συνεχίσουν να εργάζονται (ή να παίζουν) απλά μεταβαίνοντας από το ασύρματο δίκτυο οικίας / γραφείου σε δίκτυο κυψελοειδών δεδομένων και αυτό ήταν και ένας από τους κύριους λόγους της δημοτικότητάς τους. Για να γίνει αυτό, τα πρώτα tablet βασίστηκαν σε Λ.Σ. που έχουν κατασκευαστεί ειδικά για έξυπνες κινητές συσκευές, όπως το Google Android ή το iOS της Apple. Ωστόσο, καθώς οι καταναλωτές απαιτήσαν περισσότερες λειτουργίες τύπου προσωπικού υπολογιστή (Personal Computer, PC) στα tablet τους, η αγορά εξελίχθηκε ώστε να περιλαμβάνει μοντέλα που λειτουργούν με παραδοσιακά λειτουργικά συστήματα, όπως τα Microsoft Windows 10 [15].

Υπάρχουν διάφοροι τύποι tablet PC που διατίθενται στην αγορά, οπότε το καθένα έχει τη δική του σειρά λειτουργιών [17]:

- Το **υβριδικό (Hybrid)** tablet PC, το οποίο είναι η τελευταία καινοτόμα τεχνολογία και συνδυάζει χαρακτηριστικά ενός tablet και ένας κανονικού υπολογιστή σε μία μόνο φορητή συσκευή (εικόνα 7). Το υβριδικό tablet διαθέτει αποσπώμενο πληκτρολόγιο και περιλαμβάνει επιπλέον το χαρακτηριστικό απόδοσης της γραφίδας και της οθόνης αφής.
- Το **μετατρέψιμο (convertible)** tablet PC μοιάζει με laptop, με τη η μόνη σημαντική παραλλαγή να είναι ότι έρχεται με μια οθόνη αφής, η οποία μπορεί να περιστραφεί σε 180 μοίρες. Δηλαδή, χάρη στον ευέλικτο σχεδιασμό τους, που περιλαμβάνει την αναδίπλωση του πληκτρολογίου πίσω από την οθόνη, μετατρέπονται από laptop σε tablet. Παρ' όλα αυτά, το convertible tablet PC τείνει να είναι λίγο βαρύ σε σύγκριση με διάφορα άλλα tablet.
- Το **slate** tablet PC είναι ένας φορητός υπολογιστής που επιτρέπει την πληκτρολόγηση μέσω ενός εικονικού πληκτρολογίου, που εμφανίζεται στην οθόνη αφής και λειτουργεί είτε με γραφίδα είτε με τα δάχτυλά του χρήστη. Το slate tablet μπορεί να περιλαμβάνει μια σειρά υποδοχών, συμπεριλαμβανομένης μιας υποδοχής USB, για να μπορεί να συνδέεται οποιοδήποτε πληκτρολόγιο, ποντίκι υπολογιστή, εξωτερικός σκληρός δίσκος και ούτω καθεξής. Ως εκ τούτου, αυτή η συσκευή έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί και με βιντεοπροβολέα, καθιστώντας την κατάλληλη για παρουσιάσεις.
- Το **ανθεκτικό (rugged)** είναι σχεδιασμένο και ειδικά φτιαγμένο να επιβιώνει σχεδόν σε κάθε ατύχημα. Αν και είναι άκαμπτη και ογκώδη συσκευή για να τη χειριστεί κάποιος, έχει ένα εξαιρετικό χαρακτηριστικό, το μη κραδασμικό εσωτερικό σκληρό δίσκο. Αυτό το είδος των tablet ικανοποιεί καλύτερα τους χρήστες που βρίσκονται στην περιοχή έρευνας και έχουν να εργαστούν σε «σκληρό» φυσικό περιβάλλον.



Εικόνα 7: Υβριδικό (Hybrid) tablet PC

(<https://www.rodin.com.au/wp-content/uploads/2015/05/whichdevice.jpg>)

## 2.2 Λογισμικό (Software)

### 2.2.1 Λειτουργικό Σύστημα Android

Το Android είναι ένα Λ.Σ. ανοιχτού κώδικα, το οποίο ανήκει στην Google και επιτρέπει στους προγραμματιστές να έχουν πρόσβαση σε ξεκλειδωτο υλικό και να αναπτύσσουν νέα προγράμματα, όπως επιθυμούν. Αυτό σημαίνει απεριόριστη πρόσβαση σε όποιον θέλει να αναπτύξει εφαρμογές για έξυπνες κινητές συσκευές (συνήθως για smartphones) και θέτει πολύ μικρούς περιορισμούς στην αδειοδότησή του, έτσι ώστε οι χρήστες να επωφελούνται από τον όγκο του ελεύθερου περιεχομένου [4].

Το Android είναι σήμερα η κυρίαρχη πλατφόρμα στο χώρο, λόγω της τεράστιας έλξης του από ένα ευρύ φάσμα χρηστών, καθώς μερικά από τα καλύτερα χαρακτηριστικά του περιλαμβάνουν τη δυνατότητα προσαρμογής πολλαπλών αρχικών οθονών (home screens) με χρήσιμα γραφικά στοιχεία (widgets) και εφαρμογές που δίνουν ταχύτερη και ευκολότερη πρόσβαση στο περιεχόμενο και τις λειτουργίες που ενδιαφέρουν περισσότερο το χρήστη. Έχει επίσης μια εξαιρετική ικανότητα για πολυδιεργασία (multitasking), με την ικανότητα να κλείνει τα προγράμματα απλά σύροντάς τα μακριά [4].

Τέλος, το Android Market, το οποίο είναι το ισοδύναμο Android του Apple App Store, φιλοξενεί εκατομμύρια εφαρμογές, πολλές από τις οποίες είναι εντελώς δωρεάν [4].

## 2.2.2 *Android Studio*

Το Android Studio είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού (Integrated Development Environment, IDE) για τη δημιουργία εφαρμογών Android, το οποίο βασίζεται στο IntelliJ IDEA, ένα Java IDE ανάπτυξης λογισμικού που ενσωματώνει εργαλεία ανάπτυξης και επεξεργασίας κώδικα. Το λογισμικό ανακοινώθηκε για πρώτη φορά στο Google I/O το Μάιο του 2013 από την Google Product Manager, Katherine Chou και η πρώτη σταθερή έκδοση κυκλοφόρησε το Δεκέμβριο του 2014. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη για πλατφόρμες Mac, Windows και Linux desktop. Αντικατέστησε το Eclipse Android Development Tools (ADT) ως το κύριο IDE για την ανάπτυξη εφαρμογών Android [18].

Η ανάπτυξη εφαρμογών για το Android δεν ήταν πάντα τόσο βολική όσο και σήμερα. Όταν το Android 1.0 κυκλοφόρησε κάποια στιγμή το 2008, ήταν για τους προγραμματιστές απλά ένα kit ανάπτυξης με μια δέσμη εργαλείων γραμμής εντολών και ant build scripts. Η δημιουργία εφαρμογών γινόταν με vim, ant και μερικά εργαλεία γραμμής εντολών, που δε φαινόταν τόσο άσχημα σε όσους ήταν συνηθισμένοι σε κάτι τέτοιο, αλλά πολλοί προγραμματιστές δεν ήταν. Η έλλειψη δυνατοτήτων ολοκληρωμένου αναπτυξιακού περιβάλλοντος (IDE), όπως code hinting, οι ρυθμίσεις των έργων (projects) και η ολοκληρωμένη αποσφαλμάτωση (debugging), ήταν κάπως εμπόδιο στην είσοδο, αλλά ευτυχώς κυκλοφόρησαν τα εργαλεία ανάπτυξης του Android (ADT) για το Eclipse IDE, επίσης το ίδιο έτος [19].

Για να υποστηρίξει την ανάπτυξη εφαρμογών στο Λ.Σ. Android, το Android Studio χρησιμοποιεί ένα Gradle-based σύστημα κατασκευής, γρήγορο εξομοιωτή, πρότυπα κώδικα και ενσωμάτωση Github. Κάθε έργο στο Android Studio έχει μία ή περισσότερες τροπικότητες (modalities) με πηγαίο κώδικα και αρχεία πόρων. Αυτές οι τροπικότητες περιλαμβάνουν δομοστοιχεία (modules) εφαρμογών Android, δομοστοιχεία βιβλιοθήκης και δομοστοιχεία της Google App Engine [18].

Επιπλέον αυτών που αναφέρθηκαν, το Android Studio προσφέρει ακόμα περισσότερα χαρακτηριστικά που βελτιώνουν την παραγωγικότητα του προγραμματιστή κατά την ανάπτυξη εφαρμογών Android, όπως [20]:

- Ένα ενοποιημένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών για όλες τις συσκευές Android
- Εφαρμογή αλλαγών, για την προώθηση των αλλαγών κώδικα και πόρων στην τρέχουσα εφαρμογή, χωρίς την επανεκκίνησή της
- Εκτεταμένα εργαλεία δοκιμών (testing tools) και frameworks

- Εργαλεία Lint, για να αποτυπώνουν την απόδοση, τη χρηστικότητα, τη συμβατότητα έκδοσης και άλλα προβλήματα
- C++ και NDK υποστήριξη
- Ενσωματωμένη υποστήριξη για την πλατφόρμα Google Cloud, διευκολύνοντας την ενσωμάτωση του Google Cloud Messaging και της App Engine

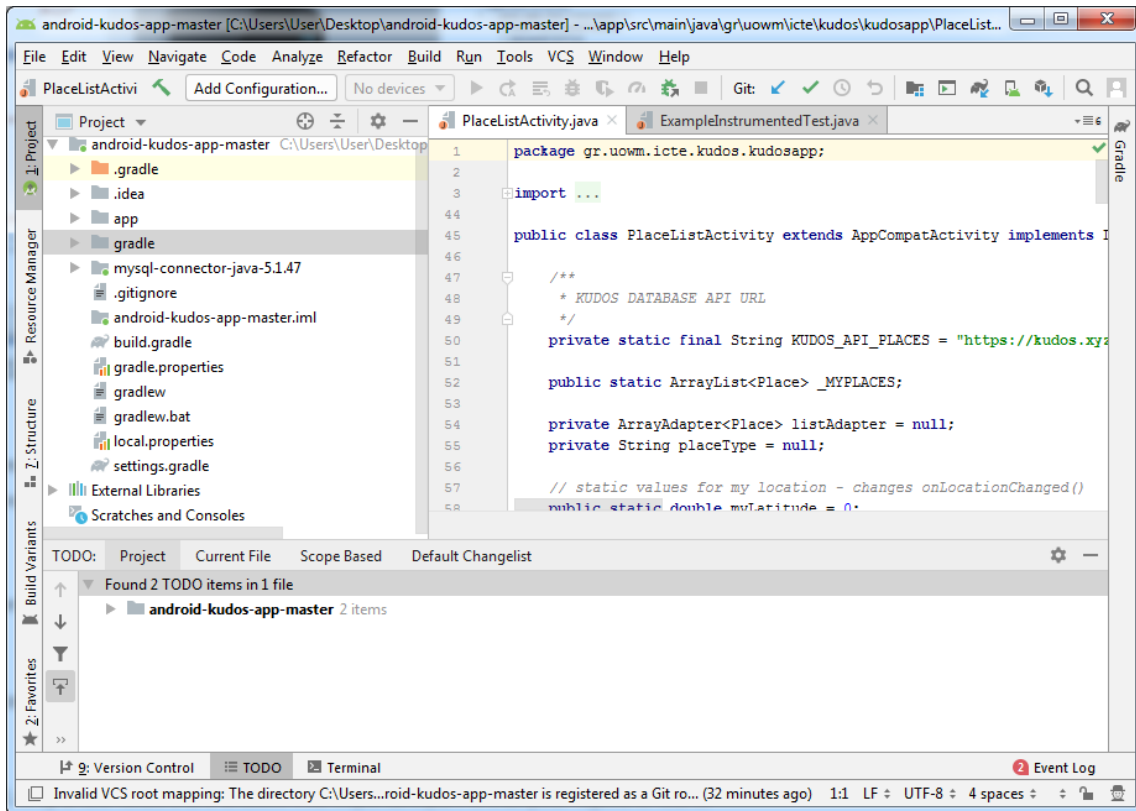
### **2.2.2.1 Σύστημα βασισμένο στο Gradle**

Πρόκειται για ένα «εργαλείο δημιουργίας αυτοματισμού», το οποίο βοηθά ουσιαστικά το Android Studio να μετατρέψει τα διαφορετικά αρχεία σε ένα ενιαίο αρχείο **APK**. Το Android Studio, καθιστά εύκολη τη δημιουργία διαφόρων παραλλαγών μιας εφαρμογής είτε για πολλαπλή διανομή APK είτε για διαφορετικά είδη μιας εφαρμογής. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να υπάρχουν διαφορετικές εκδόσεις για τον εντοπισμό σφαλμάτων (debugging), τη δημοσίευση (release) ή ίσως μια διαφορετική παραλλαγή build από τον ίδιο κώδικα [21].

### **2.2.2.2 Δομή έργου (Project structure)**

#### **2.2.2.2.1 Main Project**

Αυτό θα είναι όλο το περιβάλλον του έργου. Ό, τι γίνεται στο IntelliJ IDEA, γίνεται στο πλαίσιο ενός έργου. Ένα έργο είναι μια οργανωτική μονάδα που αντιπροσωπεύει μια ολοκληρωμένη λύση λογισμικού. Ένα έργο στο Android Studio είναι σαν ένας χώρος εργασίας στο Eclipse. Στο Android Studio ένα έργο μπορεί να περιέχει πολλά modules. Ένα module στο Android Studio είναι σαν ένας χώρος εργασίας στο Eclipse. Στην εικόνα που ακολουθεί (εικόνα 8), το «android-kudos-app-master» είναι το όνομα του έργου. Θεωρητικά, είναι δυνατή η δημιουργία πολλαπλών εφαρμογών στο ίδιο έργο [21].



Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας του Android Studio

#### 2.2.2.2.2 *.idea*

Χρησιμοποιείται για την αποθήκευση συγκεκριμένων μεταδεδομένων έργου στο Android Studio [21].

#### 2.2.2.2.3 *Project Module (app)*

Αυτός είναι ο φάκελος του έργου όπου βρίσκεται ο κώδικας μιας εφαρμογής. Ο φάκελος εφαρμογής έχει τους ακόλουθους υποκαταλόγους [21]:

- **build**: Αυτός έχει όλη την πλήρη έξοδο της διαδικασίας κατασκευής δηλ. classes.dex, compiled classes και resources κ.λπ.
- **libs**: Αυτός είναι ένας φάκελος που εμφανίζεται συχνά στο Android Studio αλλά και στο Eclipse, ο οποίος προαιρετικά μπορεί να περιέχει τις βιβλιοθήκες ή τα .jar αρχεία.
- **src**: Ο φάκελος src μπορεί να έχει και κώδικα εφαρμογής και σενάριο δοκιμής μονάδων Android (unit test script). Θα βρείτε δύο φακέλους που ονομάζονται «androidTest» και «main» που αντιστοιχούν στον φάκελο «src». Ο κύριος φάκελος περιέχει δύο υποφακέλους java και res. Ο φάκελος java περιέχει όλους τους κώδικες java και το res περιέχει drawables, layouts, κ.λπ.

#### 2.2.2.2.4 *gradle*

Το Gradle χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση της διαδικασίας δημιουργίας [21].

#### 2.2.2.2.5 *External Libraries*

Αυτός δεν είναι πραγματικά ένας φάκελος, αλλά ένα μέρος όπου εμφανίζονται οι βιβλιοθήκες αναφοράς και πληροφορίες (Referenced Libraries) για την SDK στοχευόμενη πλατφόρμα [21].

### 2.2.3 *Γλώσσα προγραμματισμού Java*

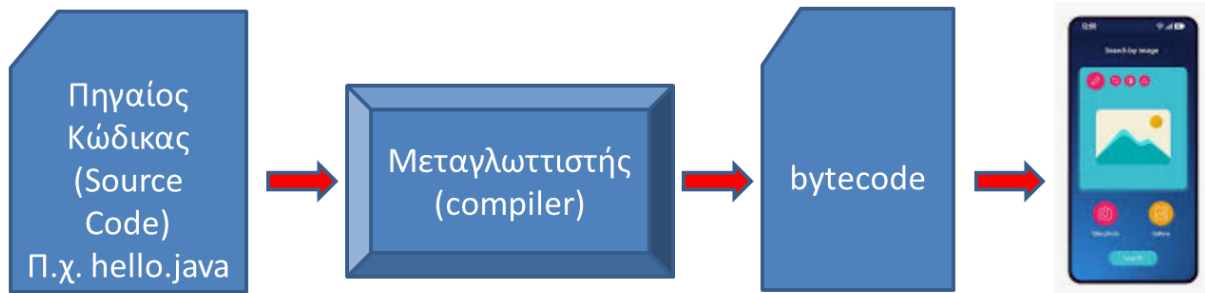
Η Java αναπτύχθηκε αρχικά από τον James Gosling και κυκλοφόρησε το 1995 ως βασικό στοιχείο της πλατφόρμας Java της Sun Microsystems. Η Oracle Corporation είναι ο σημερινός ιδιοκτήτης της επίσημης υλοποίησης της πλατφόρμας Java SE, μετά την απόκτηση της Sun Microsystems στις 27 Ιανουαρίου 2010. Η υλοποίηση αυτή βασίζεται στην αρχική υλοποίηση της Java από τη Sun. Η εφαρμογή της Oracle είναι διαθέσιμη για τα Microsoft Windows, Mac OS X, Linux και Solaris. [22].

Η Java είναι βασισμένη στην κλάση αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού γενικής χρήσης, ταυτόχρονα με απλό σχεδιασμό, ώστε να είναι προσιτή στους προγραμματιστές. Η γλώσσα προγραμματισμού Java σχετίζεται με τη C και τη C++, αλλά είναι οργανωμένη μάλλον διαφορετικά, με μια σειρά από πτυχές αυτών των δύο γλωσσών να παραλείπονται και μερικές ιδέες από άλλες γλώσσες να περιλαμβάνονται. Προορίζεται να είναι γλώσσα παραγωγής και όχι ερευνητική [23]. Επίσης, σκοπός της είναι να επιτρέψει στους προγραμματιστές εφαρμογών να γράφουν τα προγράμματά τους μία φορά και να τρέχουν οπουδήποτε (write once, run anywhere - WORA), πράγμα που σημαίνει ότι ο μεταγλωττισμένος κώδικας Java μπορεί να εκτελεστεί σε όλες τις πλατφόρμες που υποστηρίζουν την Java, χωρίς την επανάληψη της μεταγλώττισης [22].

Η Java εκτός από γλώσσα είναι και μια πλατφόρμα. Η πλατφόρμα αποτελείται από μια εικονική μηχανή και το σχετικό περιβάλλον εκτέλεσης. Επίσης περιλαμβάνει μια τεράστια βιβλιοθήκη από προκατασκευασμένα αρχεία κλάσεων που εκτελούν κοινές εργασίες (tasks), όπως για παράδειγμα οι μαθηματικές (τριγωνομετρία) και οι δικτυακές επικοινωνίες. Αυτή η βιβλιοθήκη αναφέρεται συνήθως ως πρότυπη βιβλιοθήκη κλάσεων (standard class library) [24].

Η γλώσσα προγραμματισμού Java είναι μια γλώσσα σχετικά υψηλού επιπέδου, καθώς οι λεπτομέρειες της αναπαράστασης της μηχανής της δεν είναι διαθέσιμες μέσω της γλώσσας

[23]. Στη γλώσσα προγραμματισμού Java, όλοι οι πηγαίοι κώδικες γράφονται για πρώτη φορά σε αρχεία απλού κειμένου που τελειώνουν με την επέκταση **.java**. Αυτά τα αρχεία προέλευσης συγκεντρώνονται σε αρχεία **.class** από το μεταγλωττιστή (compiler) javac, που μεταφράζει τον πηγαίο κώδικα σε αντικείμενο κώδικα (object code) αποτελούμενο από οδηγίες που εκτελούνται από την Java Virtual Machine (JVM) και τα σχετικά δεδομένα [24][25]. Ένα αρχείο **.class** δεν περιέχει κώδικα που είναι εγγενής στον επεξεργαστή του υπολογιστή. Αντ' αυτού, περιέχει bytecodes - τη γλώσσα μηχανής της JVM (εικόνα 9) [25].



Εικόνα 9: Διαδικασία μετάφρασης προγράμματος Java

Οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν διαφορετικές εκδόσεις της πλατφόρμας Java για τη δημιουργία προγραμμάτων Java που εκτελούνται σε επιτραπέζιους υπολογιστές, προγράμματα περιήγησης ιστού, διακομιστές ιστού, κινητές συσκευές πληροφοριών και ενσωματωμένες συσκευές. Αυτές οι εκδόσεις είναι γνωστές ως Java SE, Java EE και Java ME [24].

Η εφαρμογή Oracle περιλαμβάνει δύο διαφορετικές διανομές [22]:

- Το **Java Runtime Environment (JRE)**, που περιέχει τα τμήματα της πλατφόρμας Java SE που απαιτούνται για την εκτέλεση προγραμμάτων Java και προορίζεται για τελικούς χρήστες.
- Το **Java Development Kit (JDK)**, που προορίζεται για προγραμματιστές λογισμικού και περιλαμβάνει εργαλεία ανάπτυξης, όπως ο Java compiler, Javadoc, Jar και debugger.

Η Java περιλαμβάνει επίσης αυτόματη διαχείριση αποθήκευσης, συνήθως χρησιμοποιώντας συλλέκτη απορριμμάτων, για να αποφευχθούν τα προβλήματα ασφάλειας της ρητής ανακατανομής. Οι εφαρμογές που συλλέγονται από σκουπίδια υψηλής απόδοσης μπορούν να έχουν οριοθετημένες παύσεις για την υποστήριξη συστημάτων προγραμματισμού και εφαρμογών σε πραγματικό χρόνο. Η γλώσσα δεν περιλαμβάνει μη ασφαλή δομήματα (constructs), όπως προσπελάσεις πινάκων χωρίς έλεγχο ευρετηρίου, καθώς τέτοια μη ασφαλή δομήματα θα αναγκάσουν ένα πρόγραμμα να συμπεριφερθεί με έναν απροσδιόριστο τρόπο [23].

## 2.2.4 Γλώσσα προγραμματισμού *Hypertext Preprocessor (PHP)*

Η PHP (Προεπεξεργαστής υπερκειμένου) είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη ανοιχτή γλώσσα σεναρίων (scripting language) γενικού σκοπού, η οποία είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για ανάπτυξη εφαρμογών του Web και μπορεί να ενσωματωθεί σε έγγραφα HTML. Ο κώδικας PHP περικλείεται σε ειδικές οδηγίες έναρξης και λήξης (<?php ... ?>), που επιτρέπουν τη μετάβαση και την έξοδο από τη «λειτουργία PHP».

Αυτό που διακρίνει την PHP από τις client-side script γλώσσες, όπως η JavaScript, είναι ότι ο κώδικας εκτελείται στον διακομιστή, δημιουργώντας HTML που αποστέλλεται στον πελάτη. Ο πελάτης θα λάβει τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του script, αλλά δε θα ξέρει τι είναι ο υποκείμενος κώδικας. Μπορεί να ρυθμιστεί ακόμη και ο διακομιστής Web να επεξεργάζεται όλα τα αρχεία HTML με την PHP και τότε πραγματικά δεν υπάρχει κανένας τρόπος, ώστε οι χρήστες να δουν τα περιεχόμενα του HTML εγγράφου [26].

Ένα εισαγωγικό παράδειγμα:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Greeting</title>
  </head>
  <body>
    <?php
      Echo "Hello World!";
    ?>
  </body>
</html>
```

Η PHP επικεντρώνεται κυρίως σε δέσμες ενεργειών από πλευράς διακομιστή, ώστε να μπορεί να γίνεται οτιδήποτε μπορεί να κάνει οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα Common Gateway Interface (CGI), όπως συλλογή δεδομένων φόρμας, δημιουργία δυναμικού περιεχομένου σελίδας ή αποστολή και λήψη cookies. Αλλά η PHP μπορεί να κάνει πολλά περισσότερα. Υπάρχουν τρεις κύριοι τομείς όπου χρησιμοποιούνται δέσμες ενεργειών PHP [27]:

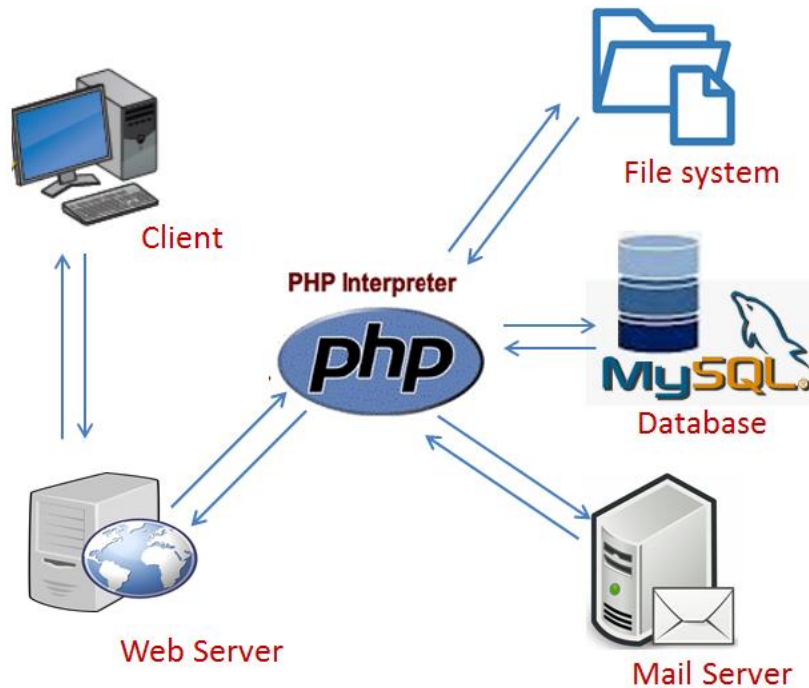


- **Server-side scripting.** Αυτό είναι το πιο παραδοσιακό και κύριο πεδίο στόχου για την PHP. Χρειάζεστε τρία πράγματα, για να γίνει μια εργασία: ο επεξεργαστής PHP (CGI ή διακομιστής module), ένας διακομιστής Web και ένα πρόγραμμα περιήγησης στον Ιστό.
- **Command line scripting.** Μια δέσμη ενεργειών PHP μπορεί να εκτελεστεί και χωρίς διακομιστή ή πρόγραμμα περιήγησης. Χρειάζεται μόνο ένας αναλυτής PHP (parser), για να γίνει χρήση της με αυτόν τον τρόπο.
- **Ανάπτυξη desktop εφαρμογών.**

Η PHP μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα γνωστά Λ.Σ., όπως το Linux, πολλές παραλλαγές Unix, Microsoft Windows, macOS, RISC OS και πιθανώς και άλλα. Η PHP έχει επίσης υποστήριξη για τους περισσότερους διακομιστές Web σήμερα, όπως τον Apache, τον IIS και πολλούς άλλους. Επίσης περιλαμβάνει κάθε διακομιστή ιστού, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιήσει το FastCGI PHP binary, όπως lighttpd και nginx. Η PHP λειτουργεί είτε ως module είτε ως επεξεργαστής CGI [27].

Με την PHP δεν υπάρχει περιορισμός στην έξοδο HTML. Οι ικανότητες της PHP περιλαμβάνουν την παραγωγή εικόνων, αρχείων PDF και ακόμη και ταινιών Flash (χρησιμοποιώντας το libswf και το Ming) που δημιουργούνται δυναμικά (on the fly). Μπορεί επίσης να γίνει εύκολα εξαγωγή οποιουδήποτε κειμένου, όπως XHTML και οποιοδήποτε άλλο αρχείο XML. Η PHP μπορεί να δημιουργήσει αυτόματα αυτά τα αρχεία και να τα αποθηκεύσει στο σύστημα αρχείων αντί να τα εκτυπώσει, σχηματίζοντας μια προσωρινή μνήμη για το δυναμικό περιεχόμενο [27].

Ένα από τα ισχυρότερα και πιο σημαντικά χαρακτηριστικά της PHP είναι η υποστήριξή της σε ένα ευρύ φάσμα βάσεων δεδομένων (π.χ. mysql). Έχει επίσης υποστήριξη για επικοινωνία με άλλες υπηρεσίες χρησιμοποιώντας πρωτόκολλα, όπως LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM (σε Windows) και αμέτρητες άλλες [27].

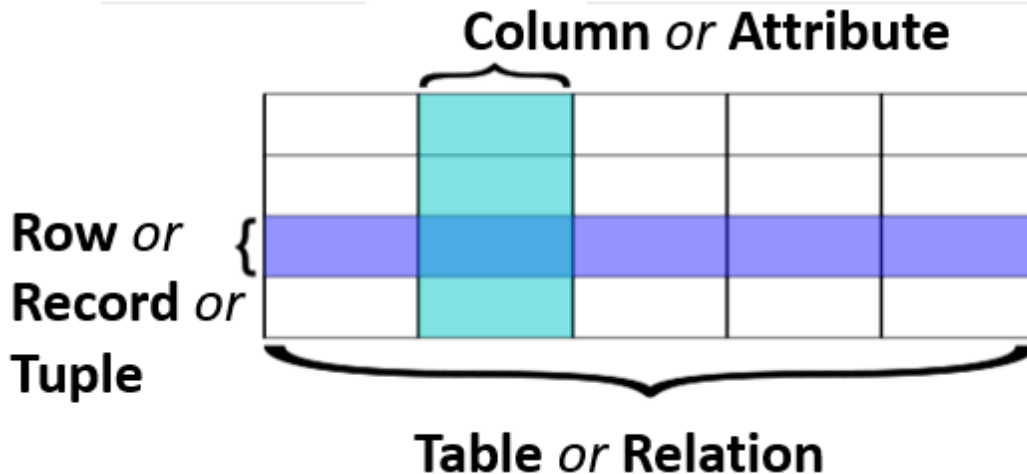


Εικόνα 10: Γραφική αναπαράσταση λειτουργίας της PHP

### 2.2.5 MySQL

Η MySQL είναι ένα ελεύθερα διαθέσιμο σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης δεδομένων (Relational Database Management System, RDBMS) ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιεί τη δομημένη γλώσσα ερωτημάτων (Structure Query Language, SQL). Η SQL είναι η πιο δημοφιλής γλώσσα για την προσθήκη, την πρόσβαση και τη διαχείριση περιεχομένου σε μια βάση δεδομένων. Είναι ιδιαίτερα γνωστή για τη γρήγορη επεξεργασία, την αποδεδειγμένη αξιοπιστία, την ευκολία και την ευελιξία χρήσης [28]. Οι τυπικές εντολές SQL, όπως «Select», «Insert», «Update», «Delete», «Create» και «Drop» μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη σχεδόν όλων όσων χρειάζεται να κάνει ο χρήστης με μια βάση δεδομένων [29]. Η MySQL αποτελεί ουσιαστικό μέρος σχεδόν κάθε εφαρμογής ανοιχτού κώδικα PHP [28].

Ένα σύστημα σχεσιακής βάσης δεδομένων περιέχει ένα ή περισσότερα αντικείμενα που ονομάζονται πίνακες (tables). Τα δεδομένα ή οι πληροφορίες για τη βάση δεδομένων αποθηκεύονται σε αυτούς τους πίνακες, οι οποίοι αναγνωρίζονται με μοναδικό τρόπο από τα ονόματά τους και αποτελούνται από στήλες (columns) και γραμμές (rows). Οι στήλες περιέχουν το όνομα της στήλης, τον τύπο δεδομένων και οποιαδήποτε άλλα χαρακτηριστικά (attributes) για τη στήλη. Οι γραμμές περιέχουν τα δεδομένα για τις στήλες [30]. Μια μεμονωμένη καταχώρηση σε έναν πίνακα εκτός από γραμμή ονομάζεται και πλειάδα (tuple) ή εγγραφή (record) [31] (εικόνα 11).



Εικόνα 11: Αναπαράσταση πίνακα σχεσιακής βάσης δεδομένων

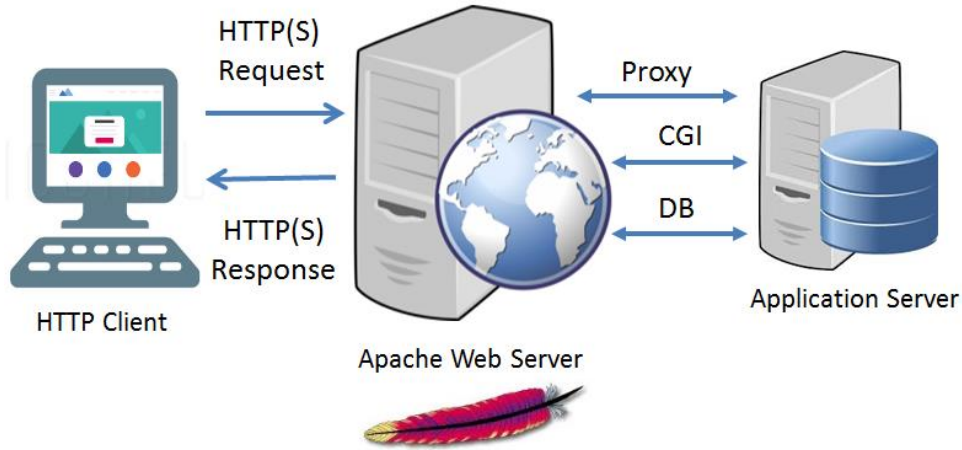
(<https://uwescience.github.io/SQL-geospatial-tutorial/assets/img/databaseIntro/terminology.png>)

Η MySQL μπορεί να τρέξει σε διάφορες πλατφόρμες UNIX, Linux, Windows, κλπ. Μπορεί να γίνει εγκατάσταση σε ένα διακομιστή ή ακόμα και σε μια επιφάνεια εργασίας. Εκτός αυτού, η MySQL είναι αξιόπιστη, κλιμακωτή και γρήγορη. Στην ανάπτυξη ιστότοπων ή εφαρμογών Web, η MySQL είναι μια καλή επιλογή, διότι αποτελεί ένα βασικό στοιχείο της στοίβας LAMP, το οποίο περιλαμβάνει Linux, Apache, MySQL και PHP [32].

### 2.2.6 Apache web server

Ο Apache είναι το πιο διαδεδομένο λογισμικό διακομιστή Web. Ένας διακομιστής Web είναι είτε υλικό (υπολογιστής) είτε λογισμικό (εφαρμογή υπολογιστή) και έτσι βοηθά στην προσφορά περιεχομένου, στο οποίο γίνεται πρόσβαση μέσω του υπολογιστή. Αναπτύχθηκε και συντηρείται από την Apache Software Foundation και είναι ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα διαθέσιμο δωρεάν. Τρέχει στο 67% όλων των διακομιστών Web στον κόσμο. Είναι γρήγορος, αξιόπιστος και ασφαλής. Μπορεί να είναι εξαιρετικά προσαρμοσμένος, για να καλύψει τις ανάγκες πολλών διαφορετικών περιβαλλόντων με τη χρήση επεκτάσεων (extensions) και modules [33].

Όπως κάθε διακομιστής Web, λαμβάνει τα αιτήματα των χρηστών για πρόσβαση σε μια ιστοσελίδα. Εκτελεί μερικούς ελέγχους ασφάλειας στις αιτήσεις HTTP και μεταφέρει στους χρήστες την ιστοσελίδα. Ανάλογα με τη σελίδα που θα ζητηθεί, η σελίδα ενδέχεται να ζητήσει από το διακομιστή να εκτελέσει μερικά πρόσθετα modules, ενώ παράγει το έγγραφο που εξυπηρετείται και στη συνέχεια εξυπηρετεί το έγγραφο που ζητήθηκε [33].



Εικόνα 12: Αρχιτεκτονική Apache Web διακομιστή

### 2.2.7 Πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων JSON

Το JSON αντιπροσωπεύει το JavaScript Object Notation. Πρόκειται για μια μορφή ανοιχτού προτύπου που επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων σε ολόκληρο τον ιστό χρησιμοποιώντας ζεύγη χαρακτηριστικών - τιμών [34]. Ως ανεξάρτητη μορφή ανταλλαγής δεδομένων, αποτελεί την καλύτερη εναλλακτική λύση για την XML [35], όταν η εφαρμογή Android πρέπει να ανταλλάξει δεδομένα με το διακομιστή. Η ανάλυση XML είναι πολύ περίπλοκη σε σύγκριση με την ανάλυση JSON που είναι δομημένο, ελαφρύ, ευανάγνωστο και εύκολο να αναλυθεί. Επιπλέον, το JSON είναι συντομότερο, γρηγορότερο και ευκολότερο στις ανταλλαγές δεδομένων που προαναφέρθηκαν [36].



Εικόνα 13: Αναπαράσταση λειτουργίας JSON

Το Android παρέχει τέσσερις διαφορετικές κλάσεις για χειρισμό δεδομένων JSON. Αυτές οι κλάσεις είναι JSONArray, JSONObject, JSONStringer και JSONTokenizer [35].

Το πρώτο βήμα είναι να προσδιοριστούν τα πεδία στα δεδομένα JSON, για τα οποία υπάρχει ενδιαφέρον [35]. Παρακάτω ακολουθεί ένα δείγμα κώδικα του JSON. Ο πολύ απλός κώδικας JSON που δίνει τη λίστα των χρηστών όπου κάθε αντικείμενο περιέχει τις πληροφορίες, όπως το id, το όνομα του στοιχείου τουριστικού ενδιαφέροντος, ο νομός στον οποίο βρίσκεται, το URI της εικόνας του, το γεωγραφικό πλάτος, το γεωγραφικό μήκος και η περιγραφή [36].

```
{
  "place": [
    {
      "id": 1,
      "name": "Αρχαιολογικός Χώρος Δίου",
      "area": "Πιερία, Ελλάδα",
      "icon" : "https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/49/
        Dion_archaeological_site_102.jpg/250px-
        Dion_archaeological_site_102.jpg",
      "latitude": "40.1710885",
      "longitude": "22.483173",
      "description": "Το Δίον (με παλαιότερη ονομασία Μαλαθριά) είναι μεγάλος οικισμός
        του νομού Πιερίας με 1.336 κατοίκους (απογραφή 2001) και ανήκει
        στο Δήμο Δίου - Ολύμπου). Βρίσκεται σε υψόμετρο 30 μ., στα ερείπια
        του αρχαίου Δίου, 15 χιλιόμετρα νότια της Κατερίνης. Αποτελεί έδρα
        του ομώνυμου Δημοτικού Διαμερίσματος του δήμου Δίου. Το δημοτικό
        διαμέρισμα έχει 2 οικισμούς, το Δίον και τα Πλατανάκια και 1.554
        κατοίκους. Στον οικισμό Πλατανάκια έχουν εγκατασταθεί πρόσφυγες
        από την περιοχή του Ευξείνου Πόντου. Οι κύριες ασχολίες των
        κατοίκων είναι η γεωργία (καπνά) και η κτηνοτροφία, ενώ ο
        αρχαιολογικός χώρος και το Μουσείο του Δίου έχουν αναπτύξει και
        τουριστικά την περιοχή. Στο Δίον λειτουργεί κάθε χρόνο και Έκθεση
```

Ψηφιδωτού στο Κέντρο Μεσογειακών Ψηφιδωτών στα πλαίσια του Φεστιβάλ Ολύμπου. Από αθλητική άποψη, πρέπει να αναφερθεί η ύπαρξη του Ομίλου Φιλάθλων Δίου, με την επωνυμία `\\"Ο Δίας\"`.

},

{

"id": 2,

"name": "Κάστρο του Πλαταμώννα",

"area": "Πιερία, Ελλάδα",

"icon" : "[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/49/Dion\\_archaeological\\_site\\_102.jpg/250px-Dion\\_archaeological\\_site\\_102.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/49/Dion_archaeological_site_102.jpg/250px-Dion_archaeological_site_102.jpg) ",

"latitude": "40.005358",

"longitude": "22.598195",

"description": "Το Κάστρο του Πλαταμώννα, είναι κάστρο της Φραγκοκρατίας, χτισμένο στη θέση οχυρωμένης πόλης της Μεσοβυζαντινής περιόδου, νοτιανατολικά του Ολύμπου, σε μικρή απόσταση από τη σημερινή κομόπολη του Πλαταμώννα, σε θέση στρατηγική που ελέγχει τον δρόμο Μακεδονίας - Θεσσαλίας - Νότιας Ελλάδας. Είναι το καλύτερα διατηρημένο κάστρο της βόρειας-κεντρικής Ελλάδας, με τον επιβλητικό κεντρικό πύργο του, που δεσπόζει πάνω στην Εθνική Οδό. "

},

.

.

]

}

Στο Android, το JSON αποτελείται από πολλά συστατικά. Παρακάτω ορίζονται ορισμένα κοινά στοιχεία [36].

1. **Array()**: Στο JSON, η τετράγωνη αγκύλη ([]) αντιπροσωπεύει ένα JSONArray. Οι τιμές JSONArray μπορεί να είναι οποιοδήποτε μίγμα JSONObjects, άλλων JSONArrays, συμβολοσειρές (Strings), Booleans, ακέραιοι (Integers, Longs, Doubles), null ή NULL. Οι τιμές δεν μπορεί να είναι NaNs, άπειρες (infinities) ή οποιοδήποτε τύπου δεν παρατίθενται εδώ.
2. **Objects()**: στο JSON, το άγκιστρο ({} αντιπροσωπεύει ένα JSONObject. Ένα JSONObject αναπαριστά τα δεδομένα με τη μορφή ζεύγους κλειδιών και τιμών. Οι τιμές JSONObject μπορεί να είναι οποιοδήποτε μίγμα JSONObjects, άλλων JSONArrays, συμβολοσειρές (Strings), Booleans, ακέραιοι (Integers, Longs, Doubles), null ή NULL. Οι τιμές δεν μπορεί να είναι NaNs, άπειρες (infinities) ή οποιοδήποτε τύπου δεν παρατίθενται εδώ.
3. **Key**: ένα JSONObject περιέχει ένα κλειδί που βρίσκεται σε μορφή συμβολοσειράς. Ένα ζεύγος κλειδιών και τιμών δημιουργεί ένα JSONObject.
4. **Value**: κάθε κλειδί έχει μια τιμή που θα μπορούσε να είναι βασικός (primitive) τύπος δεδομένων (integer, float, String κ.λπ.).

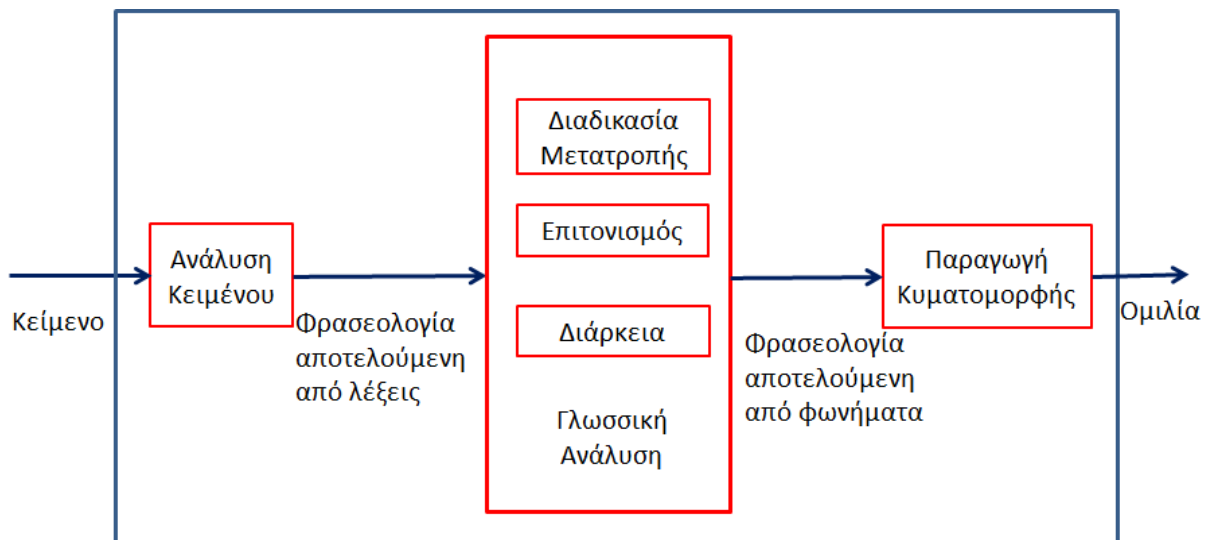
Συνήθως, το JSON περιέχει δύο τύπους κόμβων JSONArray και JSONObject και έτσι κατά την ανάλυση πρέπει να χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη μέθοδος. Εάν το JSON ξεκινά από την τετράγωνη αγκύλη ([]) χρησιμοποιείται η μέθοδος `getJSONArray()` και αν ξεκινά από άγκιστρο ({} τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος `getJSONObject()`. Εκτός από αυτές υπάρχουν κάποιες άλλες μέθοδοι για την καλύτερη ανάλυση των δεδομένων JSON.

### 2.2.8 Text-to-Speech (TTS)

Η τεχνολογία TTS (από-κείμενο-σε-ομιλία) γίνεται αναπόσπαστο μέρος πολλών εφαρμογών κινητών συσκευών που βασίζονται στο περιεχόμενο [37]. Το TTS μετατρέπει ένα κανονικό γλωσσικό κείμενο σε ομιλία. Με ένα πάτημα ενός κουμπιού ή με το άγγιγμα ενός δακτύλου, το TTS μπορεί να πάρει λέξεις σε έναν υπολογιστή ή άλλη ψηφιακή συσκευή, όπως smartphone ή tablet και να τις μετατρέψει σε ήχο. Όλα τα είδη αρχείων κειμένου μπορούν να διαβαστούν δυνατά, συμπεριλαμβανομένων των εγγράφων Word και των ιστοσελίδων. Οι εφαρμογές TTS είναι κατάλληλες για άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης, την εκπαίδευση των παιδιών και πολλά άλλα [38]. Η χρήση του TextToSpeech ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και της εφαρμογής για έξυπνες κινητές συσκευές [37].

Η φωνή στο TTS παράγεται από υπολογιστή και η ταχύτητα ανάγνωσης μπορεί συνήθως να επιταχυνθεί ή να επιβραδυνθεί με την ποιότητα της φωνής να ποικίλλει, αλλά μερικές φωνές ακούγονται πολύ ανθρώπινες. Ορισμένα μάλιστα εργαλεία TTS διαθέτουν επίσης μια τεχνολογία που ονομάζεται οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (optical character recognition, OCR). Το OCR επιτρέπει στα εργαλεία TTS να διαβάζουν το κείμενο με δυνατά λόγια από τις εικόνες [38].

Το Google Text-to-Speech είναι μια εφαρμογή ανάγνωσης οθόνης που αναπτύχθηκε από την Android, Inc, για το λειτουργικό της σύστημα Android. Ένα μεγάλο κομμάτι της τεχνολογίας αυτής αναπτύχθηκε, για να βοηθήσει άτομα με προβλήματα όρασης. Ωστόσο, οι κατασκευαστές συσκευών επιτρέπουν αυτές τις μέρες τη δυνατότητα Android text-to-speech, η οποία επιτρέπει την ανάγνωση βιβλίων δυνατά και την εκμάθηση νέων γλωσσών [39].



Εικόνα 14: Λειτουργία Text-to-Speech

## 2.2.9 Cloud Storage

Η αποθήκευση στο νέφος (cloud storage) επιτρέπει στις εφαρμογές να ανεβάζουν δεδομένα σε ένα δίκτυο απομακρυσμένων, συνδεδεμένων διακομιστών. Οι εφαρμογές μπορούν στη συνέχεια να διατηρήσουν αυτά τα δεδομένα και να έχουν πρόσβαση από οπουδήποτε. Οι εφαρμογές έχουν πρόσβαση σε δεδομένα χρησιμοποιώντας ένα API που βασίζεται στο Web [40] και υλοποιείται εξ αποστάσεως μέσω της αλληλεπίδρασής του με την υποδομή αποθήκευσης cloud της εφαρμογής-πελάτη για τις λειτουργίες εισόδου/εξόδου (I/O) και ανάγνωσης/εγγραφής (R/W). Η αποθήκευση στο cloud λειτουργεί μέσω της εικονικής διαμόρφωσης του κέντρου δεδομένων με προσβάσιμες διεπαφές, σχεδόν στιγμιαία ευελιξία



και δυνατότητα κλιμάκωσης, πόρους πολλαπλής μίσθωσης και ογκοχρέωση. Αυτό παρέχει στους τελικούς χρήστες και τις εφαρμογές μια αρχιτεκτονική εικονικής αποθήκευσης που είναι κλιμακούμενη σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής [41][42].

Ο αποθηκευτικός χώρος διατίθεται σε τέσσερις κύριους τύπους [40]:

- **Προσωπικός αποθηκευτικός χώρος (Personal storage):** υπηρεσίες που επιτρέπουν στα άτομα να αποθηκεύουν δεδομένα και να συγχρονίζονται σε πολλές συσκευές.
- **Δημόσια Αποθήκευση (Public storage):** μια υπηρεσία παροχής αποθήκευσης στο cloud, που διαχειρίζεται πλήρως τα δεδομένα για μια επιχείρηση εκτός τοποθεσίας.
- **Ιδιωτική αποθήκευση (Private storage):** η υπηρεσία παροχής χώρου αποθήκευσης στο cloud λειτουργεί σε χώρους στο κέντρο δεδομένων ενός οργανισμού.
- **Υβριδική Αποθήκευση (Hybrid storage):** ένας συνδυασμός δημόσιας και ιδιωτικής αποθήκευσης στο cloud.

Με την εξωτερική ανάθεση δεδομένων, οι χρήστες μπορούν να ανακουφίσουν το βάρος της τοπικής αποθήκευσης και συντήρησης δεδομένων [43]. Τα δεδομένα που βασίζονται στο cloud, αποθηκεύονται σε λογικές ομάδες σε διακεκριμένους διακομιστές βασικών προϊόντων, που βρίσκονται σε εγκαταστάσεις ή σε κέντρο δεδομένων που διαχειρίζεται κάποιος πάροχος cloud άλλου κατασκευαστή. Χρησιμοποιώντας το RESTful API, ένα πρωτόκολλο αποθήκευσης αντικειμένων, αποθηκεύει ένα αρχείο και τα συσχετισμένα μεταδεδομένα του ως ένα μεμονωμένο αντικείμενο και του εκχωρεί έναν αριθμό αναγνωριστικού (ID number). Όταν πρέπει να ανακτηθεί το περιεχόμενο, ο χρήστης παρουσιάζει το αναγνωριστικό στο σύστημα και το περιεχόμενο συναρμολογείται με όλα τα μεταδεδομένα, τον έλεγχο ταυτότητας και την ασφάλεια [42].

Τα τελευταία χρόνια, οι πωλητές αποθήκευσης αντικειμένων έχουν προσθέσει λειτουργίες και δυνατότητες συστήματος αρχείων στο λογισμικό και το υλικό αποθήκευσης αντικειμένων τους, κυρίως επειδή η αποθήκευση αντικειμένων δεν υιοθετήθηκε αρκετά γρήγορα. Όλες οι εφαρμογές δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο αποθήκευσης αντικειμένων, το οποίο αποτελεί έναν από τους λόγους για τους οποίους οι πελάτες προσπάθησαν πρώτα να δημιουργήσουν αντίγραφα ασφαλείας των δεδομένων τους στο cloud [42].

Πλεονεκτήματα του cloud storage[40]:

- **Προσβασιμότητα (Accessibility):** Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στο cloud από οπουδήποτε με πρόσβαση στο Internet, από πολλούς διαφορετικούς τύπους συσκευών. Οι πάροχοι προσφέρουν διαφορετικούς web-based πίνακες ελέγχου με τις υπηρεσίες τους, διαθέσιμες προς τις επιχειρήσεις.
- **Ανάκτηση δεδομένων (Data recovery):** Με τη μετακίνηση δεδομένων offsite, οι εταιρείες μπορούν να βοηθήσουν στη διασφάλιση της επιχειρησιακής συνέχειας.
- **Κόστος:** Οι επιχειρήσεις μπορούν να αποφύγουν τα έξοδα αγοράς του δικού τους εξοπλισμού αποθήκευσης, με τη χρήση απομακρυσμένης αποθήκευσης που ανήκει σε παρόχους cloud. Η αποθήκευση όμως στο cloud μπορεί να γίνει ακριβή για μεγάλο όγκο δεδομένων, και υβριδικές λύσεις ή λύσεις εσωτερικής εγκατάστασης μπορεί να συμβάλλουν στη διαχείριση του κόστους.

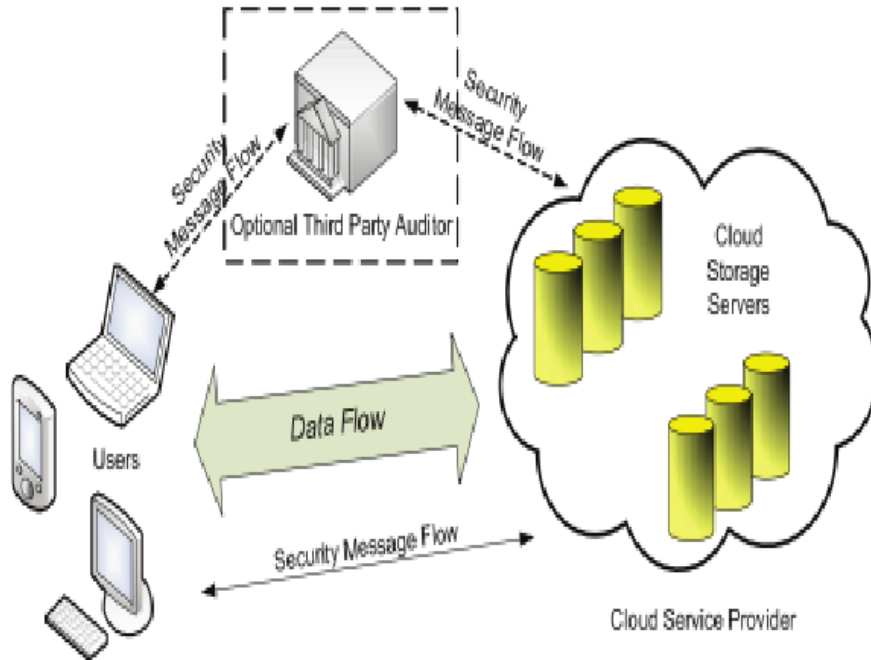
### ***2.2.9.1 Κοινές περιπτώσεις χρήσης αποθήκευσης στο cloud***

Οι πιο συνηθισμένες περιπτώσεις χρήσης στο cloud είναι η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, η αποκατάσταση καταστροφών και η αρχειοθέτηση δεδομένων στα οποία η πρόσβαση δε γίνεται συχνά. Ένας μεγαλύτερος αριθμός πελατών χρησιμοποιεί επίσης υπηρεσίες αποθήκευσης cloud για DevOps (development and operations,) ως μέτρο περικοπής κόστους κεφαλαίου [42].

### ***2.2.9.2 Ασφάλεια αποθήκευσης δεδομένων στο cloud***

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα του περιβάλλοντος cloud είναι η ασφάλεια αποθήκευσης των δεδομένων. Επομένως, εισάγεται έλεγχος δεδομένων για την επαλήθευσή τους στις αποθήκες cloud με τη βοήθεια του ελεγκτή τρίτου μέρους (Third Party Auditor, TPA), ο οποίος εκμισθώνεται από τον πάροχο υπηρεσιών cloud [43].

Επειδή τα δεδομένα είναι προσβάσιμα σε απευθείας σύνδεση, τα στοιχεία ελέγχου θα πρέπει να πιστοποιούν τις εφαρμογές και τους χρήστες. Οι εταιρείες μπορούν επίσης να απαιτούν κρυπτογράφηση δεδομένων [40].



Εικόνα 15: Αρχιτεκτονική του περιβάλλοντος αποθήκευσης στο cloud

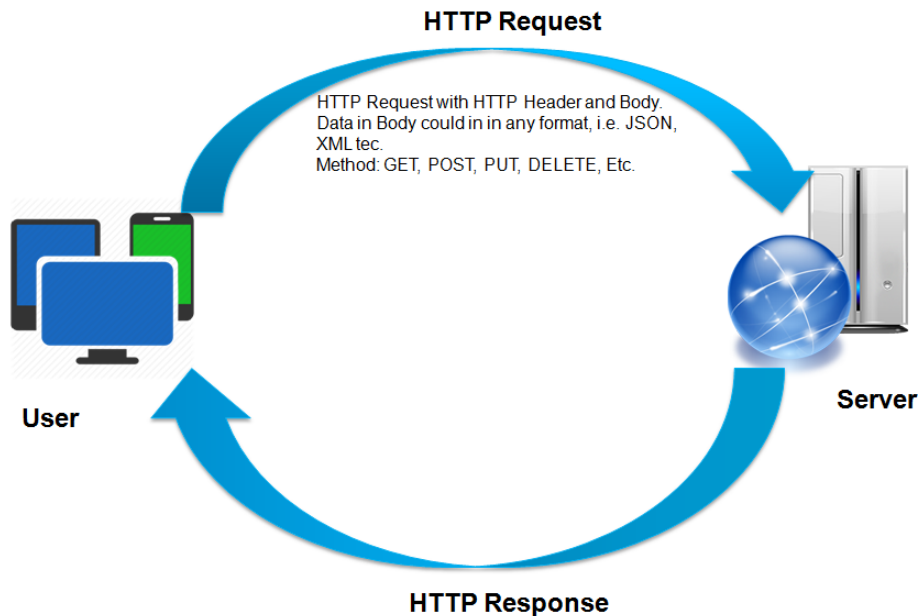
([https://www.researchgate.net/profile/Boniface\\_Alese/publication/271851848/figure/fig1/AS:392125821800466@1470501489426/Cloud-data-storage-architecture-15.png](https://www.researchgate.net/profile/Boniface_Alese/publication/271851848/figure/fig1/AS:392125821800466@1470501489426/Cloud-data-storage-architecture-15.png))

### 2.2.10 *REpresentational State Transfer (REST)*

Η REST (Αντιπροσωπευτική Κατάσταση Μεταφοράς) είναι ένα αρχιτεκτονικό στυλ για την παροχή προτύπων μεταξύ συστημάτων υπολογιστών στο Web, διευκολύνοντας έτσι τα συστήματα να επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα συστήματα που είναι συμβατά με REST, συχνά αποκαλούμενα ως RESTful συστήματα, χαρακτηρίζονται από το πώς είναι ακαταστασικά (stateless) (δηλαδή ο διακομιστής δε διατηρεί καμία πληροφορία σχετικά με τα προηγούμενα αιτήματα) και διαχωρίζουν τα ζητήματα του πελάτη και του διακομιστή στο Web [44]. Τα RESTful συστήματα είναι ελαφριά, υψηλής κλιμάκωσης και συντηρήσιμα και χρησιμοποιούνται επίσης πολύ συχνά για τη δημιουργία API εφαρμογών που βασίζονται στο Web [45]. Τυπικά, μια RESTful υπηρεσία Web θα πρέπει να καθορίσει τις ακόλουθες πτυχές [46]:

- Το Uniform Resource Identifier (URI) βάσης / ρίζα για την υπηρεσία Ιστού, όπως `http://<host>/<appcontext>/<contextpath>/<url pattern>/<resources>`.
- Ο τύπος MIME των δεδομένων απόκρισης που υποστηρίζονται, τα οποία είναι JSON/XML/TEXT/HTML κ.λπ.

- Το σύνολο των λειτουργιών που υποστηρίζονται από την υπηρεσία, για παράδειγμα, POST, GET, PUT ή DELETE, που τα προγράμματα περιήγησης χρησιμοποιούν συνήθως για την ανάκτηση ιστοσελίδων (εικόνα 16)



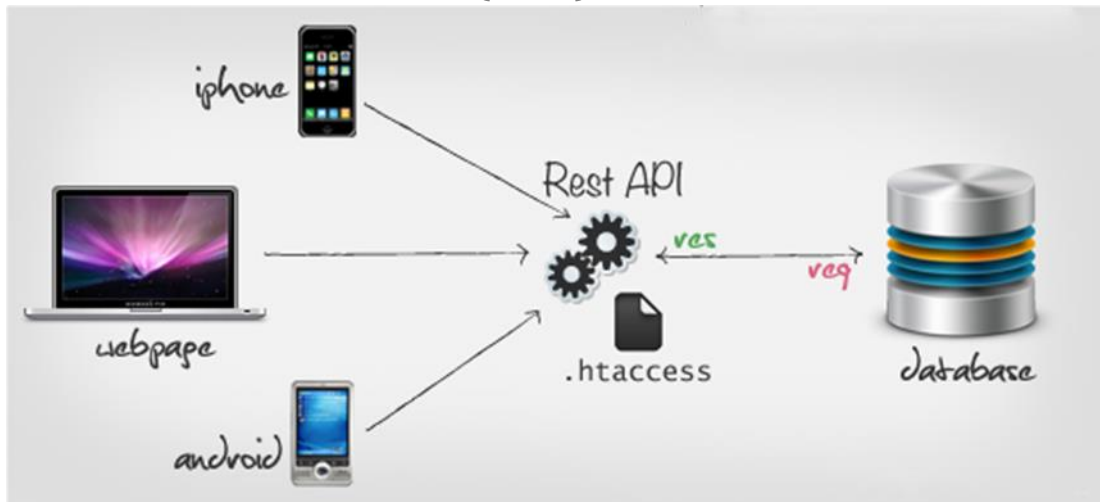
Εικόνα 16: Αναπαράσταση λειτουργίας REST

([http://1.bp.blogspot.com/-](http://1.bp.blogspot.com/-vTl51cD2BR4/VqTuEHfn5_I/AAAAAAAAADSA/JYxmjIGj7F4/s1600/REST.png)

[vTl51cD2BR4/VqTuEHfn5\\_I/AAAAAAAAADSA/JYxmjIGj7F4/s1600/REST.png](http://1.bp.blogspot.com/-vTl51cD2BR4/VqTuEHfn5_I/AAAAAAAAADSA/JYxmjIGj7F4/s1600/REST.png))

Όπως είδαμε και παραπάνω, στην αρχιτεκτονική REST όλα είναι ένας πόρος. Οι διασυνδέσεις REST με εξωτερικά συστήματα που χρησιμοποιούν πόρους που προσδιορίζονται από το URI, για παράδειγμα `/Books/NumericalC`, οι οποίοι μπορούν να λειτουργούν χρησιμοποιώντας τυπικές μεθόδους HTTP, όπως `PUT /Books/NumericalC` [45]. Τα αιτήματα μπορούν να περιγραφούν ως εξής [46][47]:

- **GET:** Κανονικά αντιστοιχίζεται σε μια λειτουργία ανάκτησης δεδομένων (Get/List/Retrieve ενός μεμονωμένου πόρου ή μιας συλλογής πόρων). Στο CRUD (Create, Read, Update και Delete) αυτή είναι η READ.
- **POST:** Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία δεδομένων και είναι στο CRUD η CREATE.
- **PUT:** Καλείται όταν ένας χρήστης θέλει να ενημερώσει τα δεδομένα και είναι στο CRUD η UPDATE.
- **DELETE:** Χρησιμοποιείται για την κατάργηση δεδομένων και είναι στο CRUD η DELETE.



Εικόνα 17: Τι είναι το API REST στην PHP

(<http://www.dsvelva.co.in/blog/wp-content/uploads/2017/03/REST-API-in-PHP.png>)

Οι κωδικοί κατάστασης http που υποστηρίζονται από τη rest είναι [48]:

- 200- OK
- 201- Created
- 304- Not Modified
- 400- Bad Request
- 401- Unauthorized
- 403- Forbidden
- 404- Not Found
- 422- Unprocessable Entity
- 500- Internal Server Error

Από τις μορφές ανταπόκρισης που αναφέρθηκαν (XML, JSON κ.λπ.) επιλέγεται συνήθως το JSON, που είναι μια ελαφριά γλώσσα σειριοποίησης (serialization), συμβατή με πολλές διαφορετικές γλώσσες. Η ανάλυση δεδομένων JSON είναι πολύ εύκολη, ώστε οι περισσότεροι προγραμματιστές εφαρμογών προτιμούν αυτή τη μορφή [48].

Απόδοση απόκρισης επιτυχίας από API σε JSON:

```
{ "data": { "code": 200, "id": 100, "name": "George Papas" } }
```

Επιστροφή απάντησης σφάλματος από API σε JSON:

```
{ "error": { "code": 404, "message": "Record not found" } }
```

## **2.2.11 Application Programming Interface (API)**

### **2.2.11.1 Τι είναι ένα API**

Το API, είναι μια διεπαφή που επιτρέπει στις εφαρμογές να επικοινωνούν μεταξύ τους. Κάθε φορά που κάποιος χρησιμοποιεί μια εφαρμογή, όπως το Facebook, στέλνει ένα άμεσο μήνυμα ή ελέγχει τον καιρό στο τηλέφωνό του, χρησιμοποιεί ένα API. Δηλαδή, στην περίπτωση του Internet αναφέρεται στη διεπαφή ενός συνόλου διευθύνσεων URL, που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων με μια εφαρμογή web μέσω ενός συνόλου λειτουργιών γνωστών ως CRUD, στέλνοντας αιτήσεις HTTP, όπως POST, GET, PUT και DELETE κ.λπ. [49].

### **2.2.11.2 PHP-CRUD-API**

Το PHP-CRUD-API, είναι ένα ενιαίο αρχείο script σε PHP, που προσθέτει ένα REST API σε μια βάση δεδομένων MySQL 5,6 InnoDB. Επίσης PostgreSQL 9.1 και MS SQL Server 2012 υποστηρίζονται πλήρως [50].

Ως ενιαίο αρχείο, το PHP-CRUD-API είναι πολύ εύκολο στη χρήση. Η δομή του κώδικα θα μπορούσε να γίνει καλύτερη με περισσότερες κλάσεις, με ένα αρχείο ανά κλάση και τη χρήση χώρων ονομάτων (namespaces). Στην έκδοση 2 υπάρχουν περισσότερα αρχεία, αλλά υπάρχει και ένα build script που συνδυάζει όλα τα αρχεία και τους χώρους ονομάτων σε ένα μόνο αρχείο και χώρο ονομάτων [51].

#### **2.2.11.2.1 Απαιτήσεις**

- PHP 7,0 ή νεότερη έκδοση με οδηγούς με PDO drivers για MySQL, PgSQL ή SqlSrv ενεργοποιημένα
- MySQL 5.6 / MariaDB 10.0 ή νεότερη για χωρικά χαρακτηριστικά στη MySQL
- PostGIS 2.0 ή νεότερη έκδοση για χωρικά χαρακτηριστικά στην PostgreSQL 9.1 ή νεότερη έκδοση
- SQL Server 2012 ή νεότερη έκδοση (2017 για υποστήριξη Linux)

#### **2.2.11.2.2 Εγκατάσταση**

Αυτή είναι μια μεμονωμένη εφαρμογή αρχείων και πρέπει το αρχείο «API. Php» να ανέβει σε κάποιο διακομιστή Web.

Για τοπική ανάπτυξη μπορεί να εκτελεστεί ο ενσωματωμένος διακομιστής Web της PHP:

```
php -S localhost:8080
```

Μπορεί να γίνει δοκιμή της δέσμης ενεργειών ανοίγοντας την ακόλουθη διεύθυνση URL:

```
http://localhost:8080/api.php/records/posts/1
```

Απαραίτητη είναι και η τροποποίηση της ρύθμισης των παραμέτρων στο κάτω μέρος του αρχείου (api.php).

```
$config = new Config([  
    'username' => 'xxx',  
    'password' => 'xxx',  
    'database' => 'xxx',  
]);
```

Περισσότερες οδηγίες είναι διαθέσιμες στη διεύθυνση <https://github.com/mevdschee/php-crud-api>

## 2.2.12 *Global Positioning System (GPS)*

### 2.2.12.1 *Λειτουργία και χρήσεις του GPS*

Το GPS, που αναπτύχθηκε ως παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης, εφευρέθηκε από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ (Department of Defense, D.O.D) και είναι ένα δορυφορικό σύστημα πλοήγησης που αποτελείται από ένα δίκτυο δορυφόρων, που τοποθετούνται σε τροχιά. Το GPS προοριζόταν αρχικά για στρατιωτικές εφαρμογές, αλλά τη δεκαετία του 1980 η κυβέρνηση των Η.Π.Α. κατέστησε το σύστημα διαθέσιμο για τους πολίτες της. Το GPS λειτουργεί σε οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες, οπουδήποτε στον κόσμο, ολόκληρο το 24ωρο. Δεν υπάρχουν τέλη συνδρομής ή χρεώσεις εγκατάστασης για τη χρήση του [52][53].

Το GPS χρησιμοποιεί τους δορυφόρους ως σημεία αναφοράς για τον υπολογισμό των γεωγραφικών θέσεων, με ακρίβεια μέτρου. Στην πραγματικότητα, με τις προηγμένες μορφές GPS, μπορούν να γίνουν μετρήσεις με ακρίβεια εκατοστού [53].

Το GPS έγινε πολύ γρήγορα ένα στάνταρτ στα περισσότερα καινούργια αυτοκίνητα και συναντώνται επίσης και σε μια ποικιλία νέων έξυπνων κινητών τηλεφώνων. Οι συσκευές απεικόνισης μπορούν να φανούν χρήσιμες υπό διάφορες συνθήκες. [53].

Ένα GPS μπορεί να βοηθήσει το χρήστη του να προσδιορίσει ακριβώς πού είναι σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή. Επίσης, όχι μόνο μπορεί να δώσει το όνομα του δρόμου που μπορεί κάποιος να ταξιδεύσει, αλλά πολλά συστήματα GPS μπορούν επίσης να δώσουν το ακριβές γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος του τόπου όπου βρίσκεται. Από την άλλη πλευρά, η κινητή πλατφόρμα Android γίνεται όλο και πιο δημοφιλής στους χρήστες για τις πολυδιάστατες χρήσεις της. Έτσι, αυτό το προτεινόμενο σύστημα, δηλαδή το «Σύστημα εντοπισμού θέσης GPS μέσω συσκευής Android», χρησιμοποιεί GPS και οποιαδήποτε κινητά τηλέφωνα διαθέτουν Λ.Σ. Android, μπορούν παρακολουθούν τη θέση ενός ατόμου όποτε αυτό είναι απαραίτητο [54].

### **2.2.12.2 Εργαλεία και Τεχνολογίες**

Τα βασικά εργαλεία και η τεχνολογία που χρησιμοποιούνται για το «GPS-based σύστημα παρακολούθησης θέσης μέσω Android συσκευή» απεικονίζονται παρακάτω.

#### **2.2.12.2.1 Scripting Language**

Ένα client script είναι ένα πρόγραμμα που είναι ενσωματωμένο σε μια ιστοσελίδα. Ο κώδικας ερμηνεύεται από ένα πρόγραμμα περιήγησης, το οποίο παρέχει μια διαδραστική εμπειρία στον τελικό χρήστη. Τα client scripts μπορούν να δημιουργηθούν σε script γλώσσες, όπως Javascript ή VBScript. Κάθε στοιχείο σε μια ιστοσελίδα αντιπροσωπεύεται από ένα αντικείμενο που μπορεί να έχει ιδιότητες, συμβάντα και μεθόδους. Αυτό είναι γνωστό ως Dynamic HTML Object Model. Ένα client script μπορεί να επεξεργαστεί συμβάντα που δημιουργούνται από αυτά τα στοιχεία [54].

Ένα server script είναι ένα πρόγραμμα ενσωματωμένο σε μια ιστοσελίδα που βρίσκεται στην πλευρά του διακομιστή. Ο κώδικας ερμηνεύεται από το λογισμικό διακομιστή και διαδραματίζει καίριο ρόλο σε μια δυναμική εφαρμογή Web. Το script δεν αποστέλλεται ποτέ σε υπολογιστή-πελάτη απευθείας, αντ' αυτού, δημιουργεί δυναμικά HTML και client script που αποστέλλονται πίσω σε ένα πρόγραμμα περιήγησης. Τα script διακομιστή μπορούν να εγγραφούν σε γλώσσες script, όπως PHP, Node.js, Perl κ.ά. [54].



#### **2.2.12.2.2 Λειτουργικό Σύστημα Android**

Το Android είναι ένα Λ.Σ. βασισμένο στο Linux σχεδιασμένο κυρίως για φορητές συσκευές αφής, όπως smartphones και υπολογιστές tablet [54].

#### **2.2.12.2.3 Γλώσσα Προγραμματισμού Java**

Η γλώσσα προγραμματισμού Java είναι μια αντικειμενοστρεφή, δυναμική, ασφαλής και φορητή γλώσσα υψηλού επιπέδου [25].

#### **2.2.12.2.4 Πλατφόρμα Java**

Μια πλατφόρμα είναι το περιβάλλον υλικού ή λογισμικού στο οποίο εκτελείται ένα πρόγραμμα, όπως τα Microsoft Windows, το Linux, το Solaris OS και το Mac OS. Οι περισσότερες πλατφόρμες μπορούν να περιγραφούν ως συνδυασμός του Λ.Σ. και του υποκείμενου υλικού. Η πλατφόρμα Java διαφέρει από τις περισσότερες άλλες πλατφόρμες, καθώς είναι μια πλατφόρμα μόνο λογισμικού, που λειτουργεί πάνω από άλλες πλατφόρμες που βασίζονται στο υλικό [25].

#### **2.2.12.2.5 Εικονική Συσκευή Android**

Μια εικονική συσκευή Android (Android Virtual Device, AVD) είναι μια διαμόρφωση προσομοιωτή, που επιτρέπει τη μοντελοποίηση μιας πραγματικής συσκευής, καθορίζοντας τις επιλογές υλικού και λογισμικού που θα προσομοιωθούν από αυτήν [55].

#### **2.2.12.2.6 Διακομιστής Ιστού**

Το LAMP είναι μια στοίβα λύσεων ελεύθερου λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Το ακρωνύμιο LAMP αναφέρεται στα πρώτα γράμματα του Linux, Apache HTTP Server, MySQL (λογισμικό βάσης δεδομένων, αλλά τώρα μερικές φορές MariaDB) και PHP, Perl ή Python, που είναι κύρια συστατικά στοιχεία για τη δημιουργία ενός βιώσιμου διακομιστή Web γενικής χρήσης [56].

#### **2.2.12.2.7 Γλώσσα Προγραμματισμού και Εργαλεία**

Παρακάτω παρατίθενται διάφορα σύγχρονα απαιτητικά γλωσσικά προγράμματα και εργαλεία υποστήριξης που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη ενός συστήματος GPS [54]:

- Java
- Json
- PHP
- Javascript
- HTML
- CSS
- XML
- Database Query language

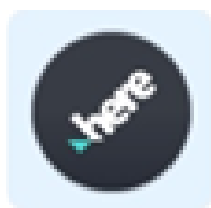
### 2.2.12.3 Εφαρμογές GPS

Όπως προαναφέρθηκε, κάθε σύγχρονο smartphone και tablet μπορεί πρακτικά να λειτουργήσει σαν ένα πλήρες GPS αρκεί να έχει μία ή και περισσότερες από τις ειδικές εφαρμογές GPS, ώστε να γίνει εκμετάλλευση των δυνατοτήτων της συσκευής. Στην αγορά υπάρχουν αρκετές επιλογές, δωρεάν ή με κάποιο αντίτιμο, με διάφορες δυνατότητες. Μέσω αυτών των εφαρμογών, ο χρήστης είναι μπορεί να εντοπίζει τη θέση του και να πλοηγηθεί είτε με χρήση του Internet, ή με τη χρήση χαρτών ακόμη και χωρίς πρόσβαση στο Internet, με συγκεκριμένες offline εφαρμογές GPS. Πέρα από ένα απλό χάρτη, οι εφαρμογές GPS δίνουν στο χρήστη πλήρη ενημέρωση για τη γεωγραφική περιοχή που τον ενδιαφέρει και τον βοηθά στον αποδοτικό προγραμματισμό των διαδρομών του.

Γνωστές εφαρμογές είναι οι χάρτες τις Google (Google Maps), καθώς αποτελούν ίσως την πιο δημοφιλή εφαρμογή πλοήγησης, η οποία και βρίσκεται προεγκατεστημένη σε όλες τις συσκευές Android, το Offline Maps, το Here WeGo κ.ά.



Χάρτες



HERE WeGo



Offline Maps &  
Navigation

Εικόνα 18: Εφαρμογές GPS για Λ.Σ. Android

# 3

## *Διαδραστικό Σύστημα*

### *Ξενάγησης KUDOS*

#### *3.1 Τουριστικοί Οδηγοί*

Ένας τουριστικός (ταξιδιωτικός) οδηγός είναι ένα έντυπο με πληροφορίες για έναν τόπο, που έχει σχεδιαστεί για τη χρήση επισκεπτών ή τουριστών. Συνήθως περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με αξιοθέατα, καταλύματα, εστιατόρια, μεταφορές και δραστηριότητες. Χάρτες με ποικίλες λεπτομέρειες και ιστορικές και πολιτιστικές πληροφορίες περιλαμβάνονται επίσης συχνά, ενώ υπάρχουν διαφορετικά είδη οδηγών που μπορούν να εστιάζουν σε διαφορετικές πτυχές του ταξιδιού [57].

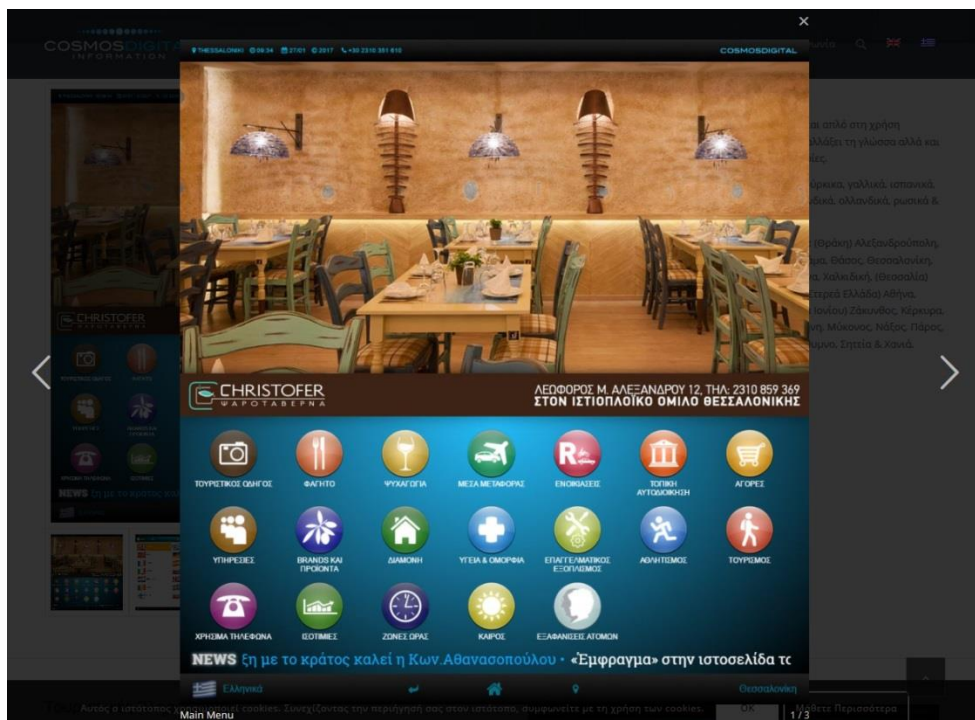
Σε γενικές γραμμές, οι ταξιδιωτικοί οδηγοί υφίστανται σε έντυπη μορφή, αλλά τα τελευταία χρόνια μπορεί κανείς να τους βρει (κυρίως για συγκεκριμένες περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος) και σε ψηφιακή μορφή, με δυνατότητα λήψης σε ηλεκτρονικό αναγνώστη, όπως smartphone, tablet ή PC. Αρκετοί ταξιδιωτικοί οδηγοί περιέχουν θεματολογίες περισσότερο εξειδικευμένες, όπως για παράδειγμα οδηγοί μουσείων, αρχαιολογικών χώρων και μνημείων, είναι εύλογο ότι προϋποθέτουν σε κάποιον βαθμό και ορισμένες σχετικές βασικές ειδικές γνώσεις, τεχνικές, αρχαιολογικές, ιστορικές κ.λπ. [58]

Σε μια εξαιρετικά τουριστική χώρα, όπως είναι η Ελλάδα, της οποίας η βαριά βιομηχανία θεωρείται ο τουρισμός, καθώς προσδοκόνται μεγάλα οικονομικά οφέλη σε ατομικό αλλά και σε κρατικό επίπεδο, η εκπόνηση τουριστικών οδηγών ή φυλλαδίων στην ελληνική αλλά και σε άλλες γλώσσες παίζει καθοριστικό ρόλο στο να προωθήσει το τουριστικό της προϊόν [58].

Αν και όλο και περισσότεροι τουρίστες χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο ως πηγή ταξιδιωτικών πληροφοριών, οι παραδοσιακοί τουριστικοί οδηγοί εξακολουθούν να είναι και αυτοί δημοφιλείς, καθώς δεν είναι λίγες οι φορές που κάποιος ταξιδιώτης μπορεί να βρεθεί σε απόμερες περιοχές χωρίς ηλεκτρική σύνδεση, τηλεφωνικό σήμα ή Διαδίκτυο.

Το Διαδίκτυο θεωρείται μέσο διαδραστικό. Οι σύγχρονοι ψηφιακοί τουριστικοί οδηγοί αξιοποιούν τις υπηρεσίες Web και διακρίνονται για τη διαδραστικότητα καθώς διαθέτουν αμφίδρομη επικοινωνία, δίνοντας στο χρήστη την δυνατότητα να αλληλεπιδρά με το περιβάλλον της εφαρμογής, δηλαδή να συμμετέχει στην εξέλιξή της και να ελέγχει δυναμικά την παρουσίαση της πληροφορίας στην οθόνη του [59].

Υπάρχουν ψηφιακοί τουριστικοί οδηγοί που προβάλλουν πληροφορίες και μάλιστα σε πολλές γλώσσες για ολόκληρη την ελληνική επικράτεια, όπως της COSMODIGITAL (Εικόνα 19) και της touchsmart (Εικόνα 20), αλλά μπορεί κανείς να συναντήσει οδηγούς μόνο για συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές ή είδη τουρισμού (π.χ. Θρησκευτικός). Για τις δύο τελευταίες περιπτώσεις μπορείτε να δείτε παρακάτω την αρχική σελίδα του ψηφιακού τουριστικού οδηγού για τους Λειψούς (Εικόνα 21) και αυτόν της Ιεράς Αρχιεπισκοπής Αθηνών (Εικόνα 22).



Εικόνα 19: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός COSMODIGITAL

(<https://cosmosdigital.gr/projects/digital-tourist-guide/>)



**Ψηφιακός τουριστικός οδηγός**

Οποδήποτε και αν χρειαστεί ο χρήστης θα το βρει "μέσα" στον ψηφιακό τουριστικό οδηγό, χωρίς να απαιτείται κάποιο υψηλό επίπεδο γνώσης χειρισμού των υπολογιστών.

Το λογισμικό από τεχνική άποψη χρησιμοποιεί μία από τις πιο εξελιγμένες και δοκιμασμένες γλώσσες προγραμματισμού της πληροφορικής. Αυτό της χαρίζει μοναδική ταχύτητα και σταθερότητα λειτουργίας που σε συνδυασμό με την ποιότητα και τις ικανότητες του υπολογιστή τα αποτελέσματα γίνονται θεαματικά.

Τα φίλτρα αναζήτησης που υπάρχουν σε κάθε κατηγορία εμφανίζουν με μόνο ένα κλικ τα αποτελέσματα που ενδιαφέρουν το χρήστη. Αυτά τα αποτελέσματα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τα ταξινομήσει με βάση διάφορα κριτήρια, όπως την απόσταση από το ξενοδοχείο, την κατεύθυνση κ.ά. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα ενοποίησης των αποτελεσμάτων πάνω στο χάρτη, καθώς και οδηγίες μετάβασης σε αυτά.

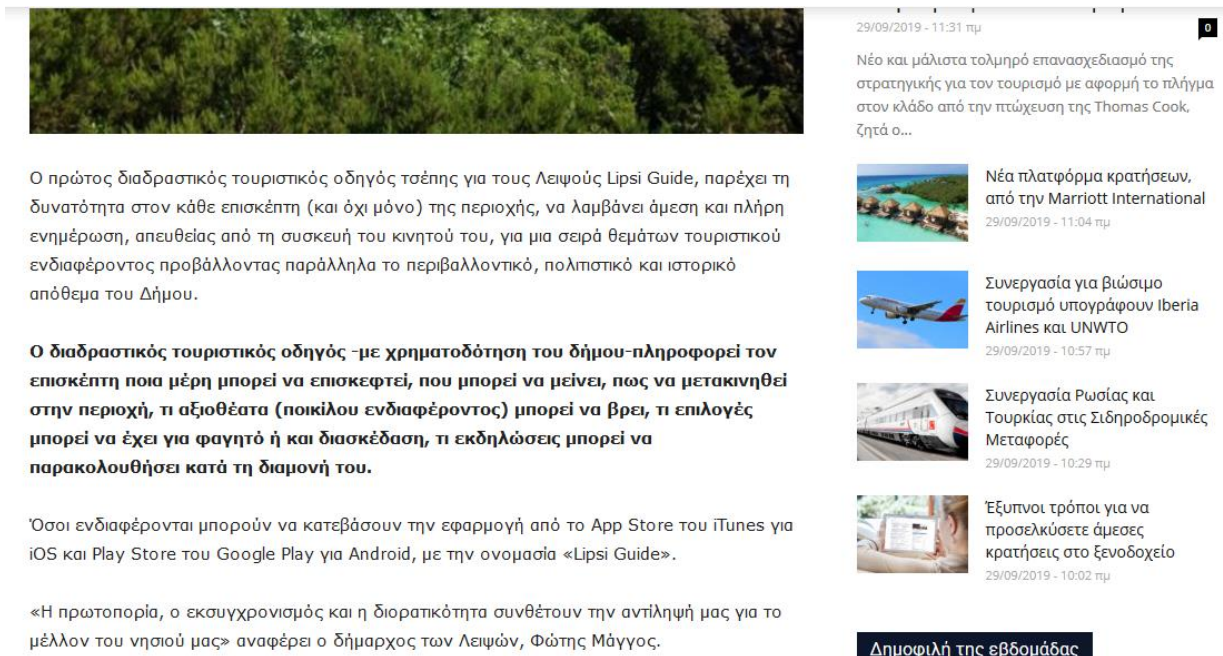
Αναλυτικά οι κατηγορίες του τουριστικού οδηγού είναι: Πληροφορίες για την πόλη και την ιστορία της, αξιοθέατα, παραλίες, χρώμα τγλίφωνα, τοπικά προϊόντα, εστιατόρια, διασκέδαση-ψυχαγωγία, αγορές, εκθέσεις, μέσα μεταφοράς, ενσωμάτωση καιρός, ζώνες ώρας, ιστοιμίες νομισμάτων, τίτλοι εισόδων, διαμονή, internet.

Μια επιπλέον κατηγορία αφορά στην αξιολόγηση του ξενοδοχείου από τους πελάτες και στην παρουσίαση των υπηρεσιών του.

**Κατηγορίες ψηφιακού τουριστικού οδηγού**  
**Η πόλη**  
 Στην κατηγορία αυτή περιέχονται συνολικά διάφορες πληροφορίες για την πόλη, την ιστορία, τον πληθυσμό, την σύγχρονη ζωή της κ.ά.

Εικόνα 20: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός touchsmart

(<http://touchsmart.gr/software/tourist-guide/>)



29/09/2019 - 11:31 πμ

Νέο και μάλιστα τολμηρό επανασχεδιασμό της στρατηγικής για τον τουρισμό με αφορμή το πλήγμα στον κλάδο από την πτώχευση της Thomas Cook. Ζητά ο...

Ο πρώτος διαδραστικός τουριστικός οδηγός τσέπης για τους Λειψούς Lipsi Guide, παρέχει τη δυνατότητα στον κάθε επισκέπτη (και όχι μόνο) της περιοχής, να λαμβάνει άμεσα και πλήρη ενημέρωση, απευθείας από τη συσκευή του κινητού του, για μια σειρά θεμάτων τουριστικού ενδιαφέροντος προβάλλοντας παράλληλα το περιβαλλοντικό, πολιτιστικό και ιστορικό απόθεμα του Δήμου.

**Ο διαδραστικός τουριστικός οδηγός -με χρηματοδότηση του δήμου-πληροφορεί τον επισκέπτη ποια μέρη μπορεί να επισκεφτεί, που μπορεί να μείνει, πως να μετακινηθεί στην περιοχή, τι αξιοθέατα (ποικίλου ενδιαφέροντος) μπορεί να βρει, τι επιλογές μπορεί να έχει για φαγητό ή και διασκέδαση, τι εκδηλώσεις μπορεί να παρακολουθήσει κατά τη διαμονή του.**

Όσοι ενδιαφέρονται μπορούν να κατεβάσουν την εφαρμογή από το App Store του iTunes για iOS και Play Store του Google Play για Android, με την ονομασία «Lipsi Guide».

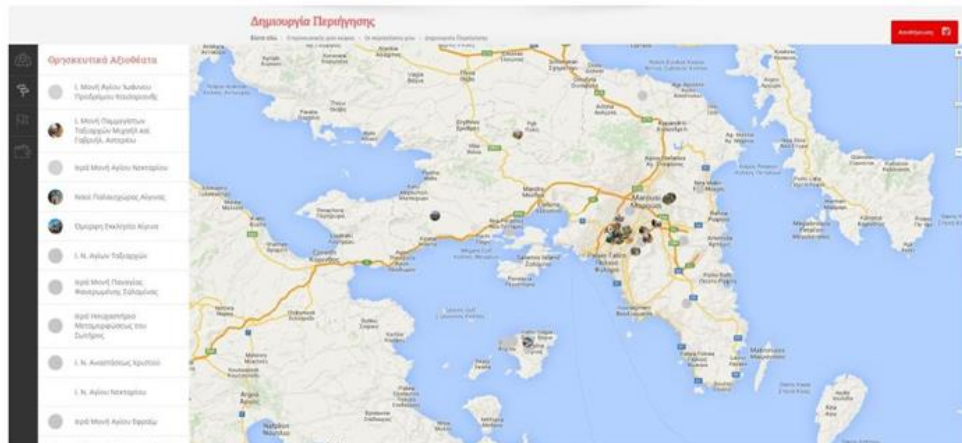
«Η πρωτοπορία, ο εκσυγχρονισμός και η διορατικότητα συνθέτουν την αντίληψή μας για το μέλλον του νησιού μας» αναφέρει ο δήμαρχος των Λειψών, Φώτης Μάγγος.

**Δημοφιλή της εβδομάδας**

- 29/09/2019 - 11:04 πμ: Νέα πλατφόρμα κρατήσεων, από την Marriott International
- 29/09/2019 - 10:57 πμ: Συνεργασία για βιώσιμο τουρισμό υπογράφουν Iberia Airlines και UNWTO
- 29/09/2019 - 10:29 πμ: Συνεργασία Ρωσίας και Τουρκίας στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές
- 29/09/2019 - 10:02 πμ: Έξυπνοι τρόποι για να προσελκύσετε άμεσες κρατήσεις στο ξενοδοχείο

Εικόνα 21: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός για τους Λειψούς

(<https://www.tourismtoday.gr/λειψοί-διαδραστικός-τουριστικός-οδη/>)



Συνδεθείτε ή εγγραφείτε στη διαδικτυακή πύλη και δημιουργήστε τις δικές σας διαδρομές με τον Ψηφιακό Οδηγό Περιηγήσεων.

Επιλέγοντας αρχικά την περιοχή που επιθυμείτε να επισκεφθείτε, επιλέξτε αριθμό ημερών και προσθέστε όσα σημεία ενδιαφέροντος επιθυμείτε σε κάθε μέρα ταξιδιού. Όλα τα σημεία που έχετε προσθέσει στο **Σημειωματάριό** σας φέρουν ειδική σήμανση, ώστε να τα ξεχωρίζετε εύκολα.

Εικόνα 22: Ψηφιακός Τουριστικός Οδηγός Ιεράς Αρχιεπισκοπής Αθηνών  
(<http://religiousgreece.gr/itineraries-digital-guide>)

### 3.2 Εισαγωγή στην εφαρμογή KUDOS

Η ονομασία Kudos προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη κύδος που σημαίνει δόξα, έπαινος, φήμη. Εισήλθε στα αγγλικά το 19<sup>ο</sup> αιώνα ως μοναδικό ουσιαστικό, σαν ένδειξη επιβράβευσης για κάτι ωραίο και αξιέπαινο που έχει πετύχει κάποιος. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλο βαθμό σε ακαδημαϊκούς κύκλους, αλλά κέρδισε ευρύτερη αξία τη δεκαετία του 1920 στη δημοσιογραφική χρήση [60].

Το Διαδραστικό Σύστημα Ξενάγησης KUDOS προσφέρει στους χρήστες κινητών συσκευών με Λ.Σ. Android μια σειρά καινοτόμων εφαρμογών, που τους επιτρέπει να:

- ξεναγηθούν σε διάφορα πολιτιστικά μνημεία και αρχαιολογικούς χώρους αλλά και σε άλλες περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος (π.χ. παραλίες)
- ενημερωθούν γραπτώς ή μέσω αφηγήσεων
- δούνε το χάρτη και να ενημερωθούν για τη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσουν, για να φτάσουν στον επιλεγμένο προορισμό



- προσθέσουν δικούς τους τουριστικούς προορισμούς
- μεταβάλουν τα περιεχόμενα των ήδη υπαρχόντων τουριστικών προορισμών


Η εφαρμογή KUDOS στοχεύει μόνο στον εσωτερικό τουρισμό, δηλαδή απευθύνεται στον τουρίστα που επισκέπτεται αρχαιολογικούς χώρους σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια και μέσω της τεχνολογίας συμβάλει στην προώθηση, ανάδειξη και προβολή της σημαντικότερης πολιτιστική κληρονομιάς της χώρας.

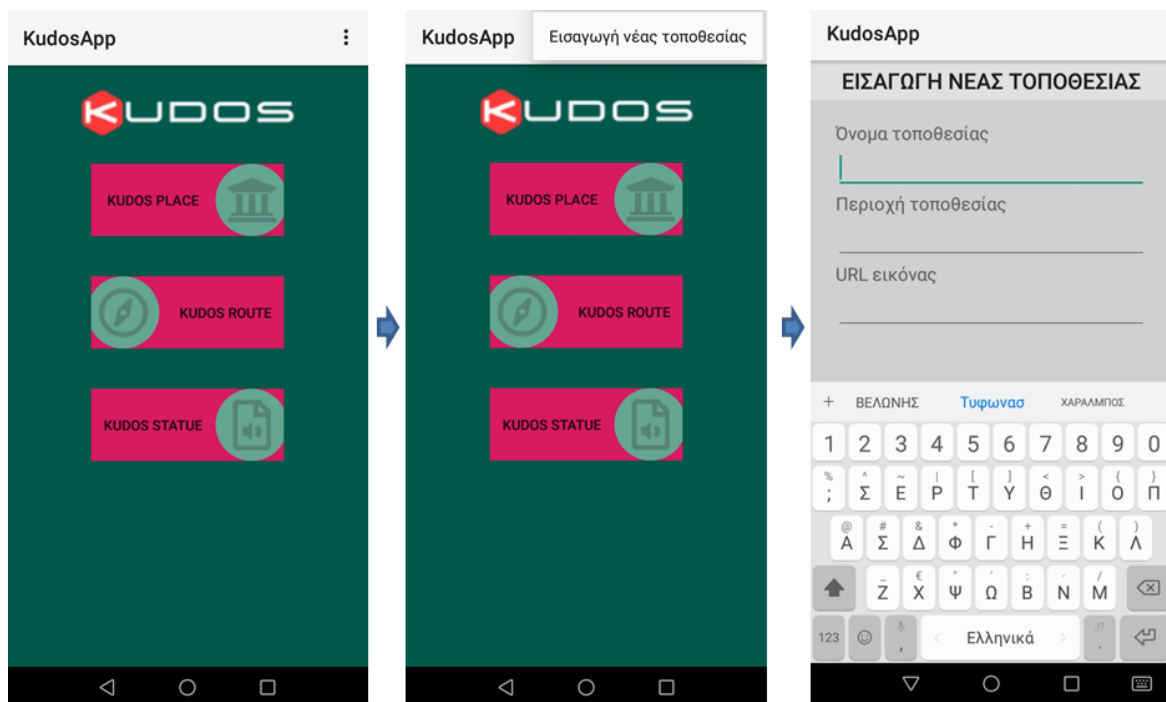
### 3.3 Περιγραφή Λειτουργιών της Εφαρμογής KUDOS

#### 3.3.1 Αρχικό Μενού

Το αρχικό μενού της εφαρμογής περιλαμβάνει τρεις, επιλογές:

- **KUDOS PLACE:** για την επιλογή το σημείου τουριστικού ενδιαφέροντος
- **KUDOS ROUTE:** για την εμφάνιση του χάρτη και της διαδρομής
- **KUDOS STATUE:** για την αφήγηση



Επιπλέον, αγγίζοντας το κουμπί  στην επάνω δεξιά γωνία (εικόνα 23) του αρχικού μενού της εφαρμογής, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει νέες τοποθεσίες, συνοδευόμενες από τις απαραίτητες πληροφορίες και να συμβάλλει με αυτό τον τρόπο στον εμπλουτισμό των περιεχομένων της βάσης δεδομένων της εφαρμογής.

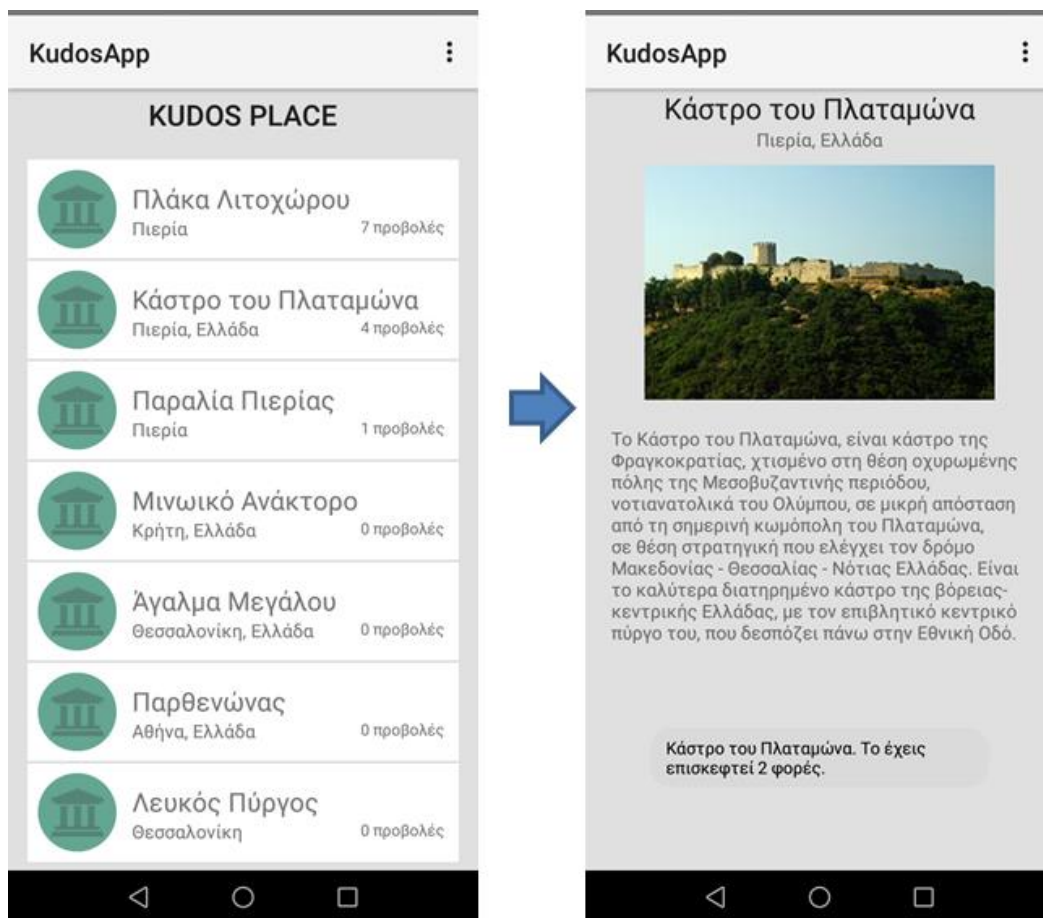


Εικόνα 23: Αρχικό μενού – Εισαγωγή νέας τοποθεσίας

### 3.3.2 Επιλογή «KUDOS PLACE»

Η εφαρμογή KUDOS PLACE αναλαμβάνει κυρίως να ξεναγήσει το χρήστη στην Ελληνική γλώσσα, σε αρχαιολογικούς ή άλλους υπαίθριους χώρους τουριστικού ενδιαφέροντος, περιγράφοντας με κάθε λεπτομέρεια, ιστορικά ή άλλα δεδομένα.

Αγγίζοντας το κουμπί «KUDOS PLACE» του αρχικού μενού, ο χρήστης μεταφέρεται σε μια λίστα επιλογών (εικόνα 24α). Από τη λίστα αυτή, μπορεί να επιλέξει το μέρος που τον ενδιαφέρει να μεταφερθεί ή να προσθέσει ένα νέο σημείο αγγίζοντας το κουμπί  στην επάνω δεξιά γωνία του παραθύρου της συσκευής του, όπως περιγράψαμε και στο αρχικό μενού της εφαρμογής. Στη συνέχεια και αφού μεταφερθεί στη οθόνη με την περιγραφή του σημείου που επέλεξε (εικόνα 24β), εκτός από άντληση πληροφοριών, ο χρήστης μπορεί να επέμβει και να μεταβάλλει ή διαγράψει τα περιεχόμενα του προβαλλόμενου σημείου, αγγίζοντας και πάλι το κουμπί  στην πάνω δεξιά γωνία της οθόνης του (εικόνα 25). Για κάθε επιλεγμένη περιοχή, η εφαρμογή καταμετρά και εμφανίζει στη λίστα επιλογών το πλήθος των επισκέψεων που έχουν πραγματοποιηθεί.



Εικόνα 24: α) Λίστα επιλογών, β) Προβολή περιεχομένων

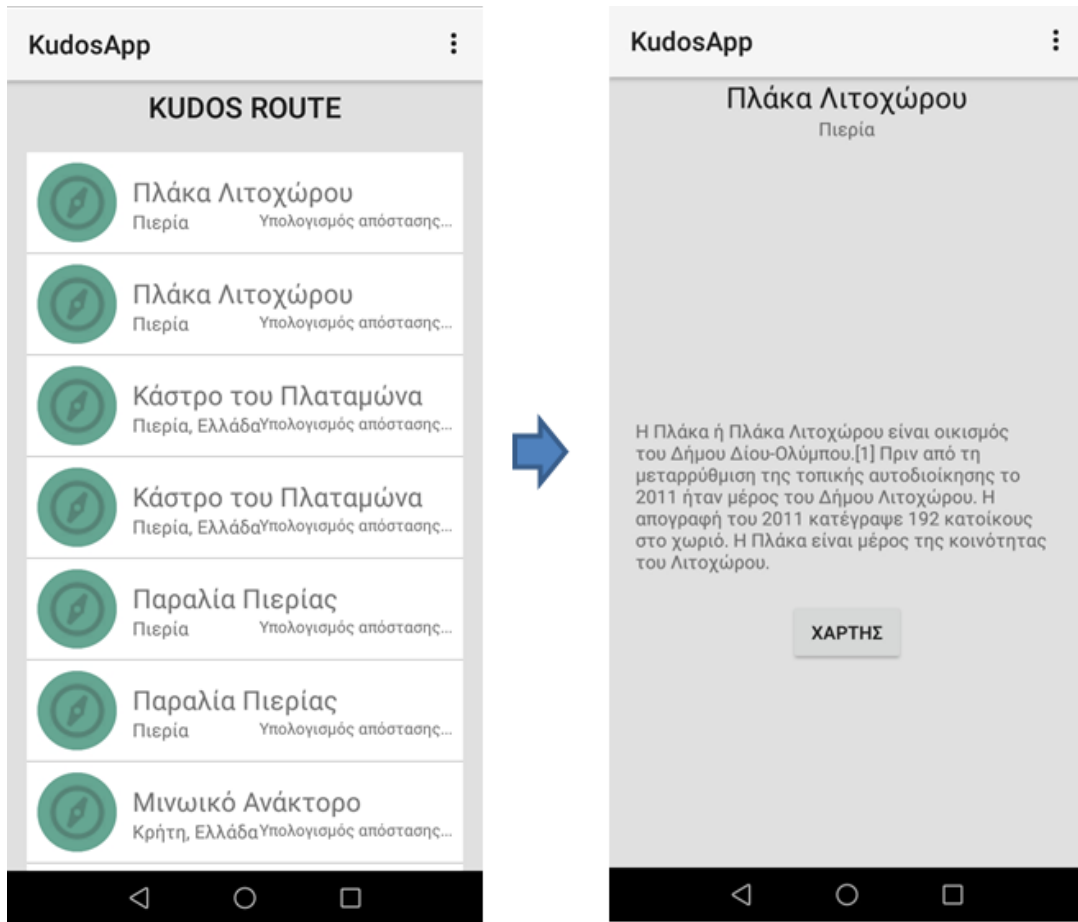




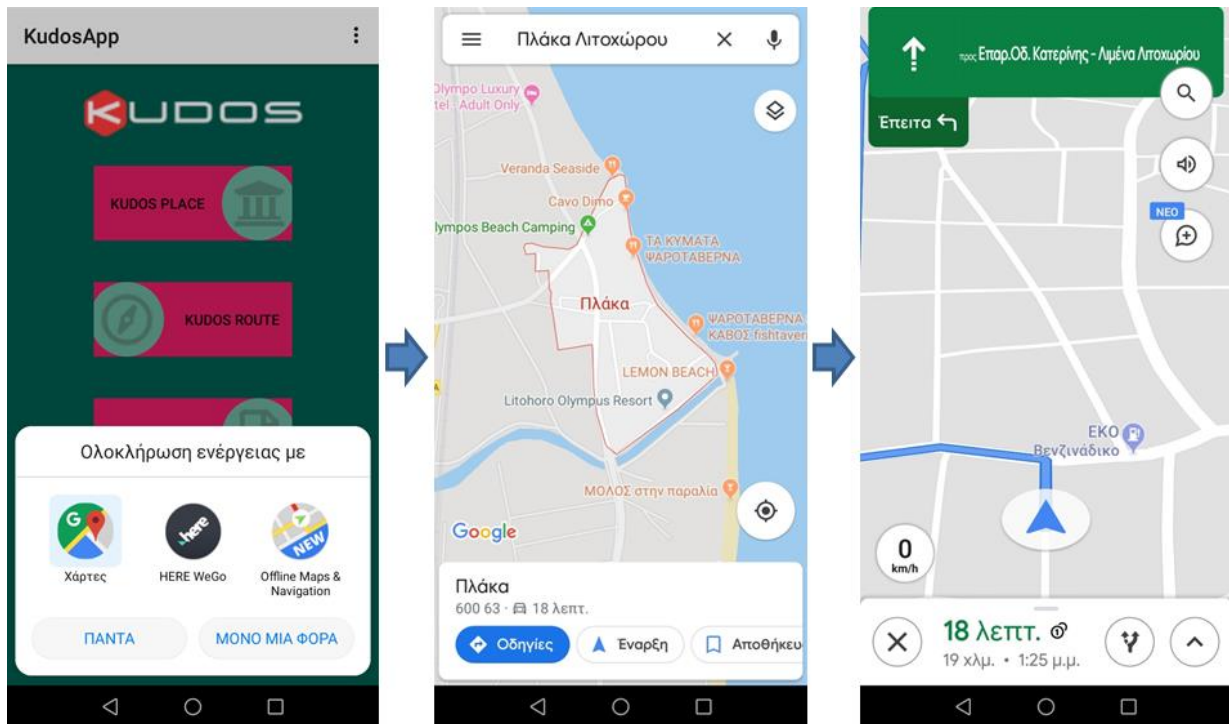
Εικόνα 25: Επεξεργασία ή Διαγραφή τοποθεσίας

### 3.3.3 Επιλογή «KUDOS ROUTE»

Η εφαρμογή KUDOS ROUTE αναλαμβάνει να δώσει στο χρήστη κάτι παραπάνω από μια απλή ξενάγηση. Αγγίζοντας κουμπί «KUDOS ROUTE» του αρχικού μενού, ο χρήστης μεταφέρεται και πάλι σε μια λίστα επιλογών (εικόνα 26α), από την οποία μπορεί να επιλέξει το μέρος για το οποίο ενδιαφέρεται να πάρει πληροφορίες. Στην οθόνη με τις προβαλλόμενες πληροφορίες και αγγίζοντας το κουμπί «Χάρτης» (εικόνα 26β), έχει επιπλέον τη δυνατότητα να δει μέσω μιας προεγκατεστημένης στην κινητή του συσκευή εφαρμογής GPS το χάρτη της περιοχής, αλλά και τη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει σε σχέση με τη θέση στην οποία βρίσκεται, για να φτάσει στον προορισμό του (εικόνα 27).



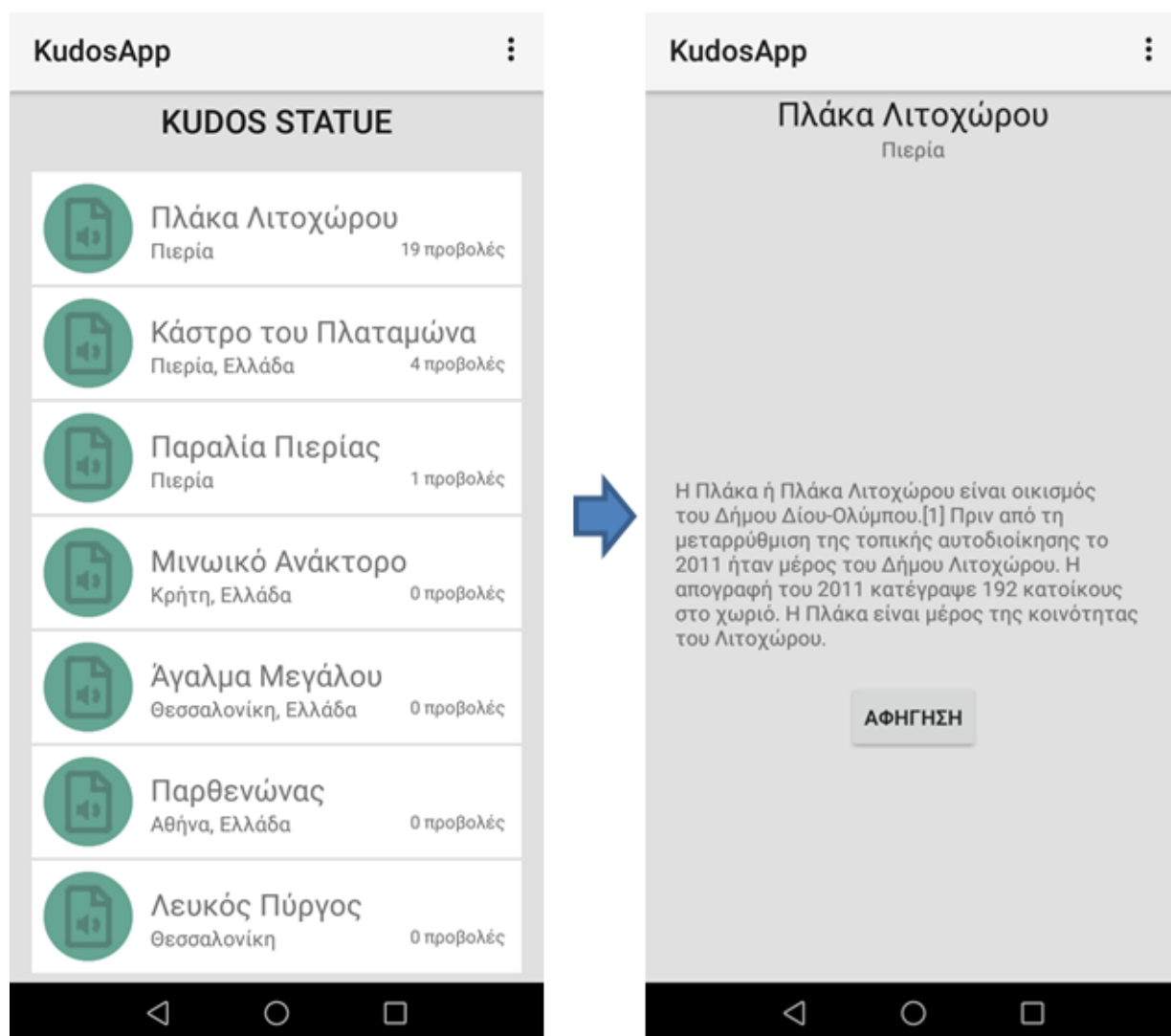
Εικόνα 26: α) Λίστα επιλογών, β) Επιλογής εμφάνισης χάρτη



Εικόνα 27: Επιλογή Εφαρμογής GPS – Προβολή χάρτη και Διαδρομής

### 3.3.4 Επιλογή «KUDOS STATUE»

Μέσα από την τρίτη εφαρμογή KUDOS STATUE και κάνοντας απλά κλικ στο κουμπί «Αφήγηση» (εικόνα 28), αποκτούν φωνή, τα σημαντικότερα αγάλματα που συναντώνται σε όλες τις Ελληνικές πόλεις και διηγούνται την ιστορία τους, μεταφέροντας την εικόνα της εποχής που έζησαν, χρησιμοποιώντας στοιχεία απαραίτητα για την κατανόηση και τη γνώση της ιστορίας από τον επισκέπτη. Εκτός από αγάλματα, περιλαμβάνονται και σημαντικά μνημεία σε κάθε πόλη αλλά και περιοχές πέρα του ιστορικού ενδιαφέροντος, με αντίστοιχη λειτουργικότητα της εφαρμογής.



Εικόνα 28: Επιλογή Αφήγησης

# 4

## Αξιολόγηση

Στο κεφάλαιο αυτό θα κάνουμε μια σύντομη αναδρομή στην πρωτότυπη εφαρμογή KUDOS, πάνω στην ιδέα της οποίας στηρίχτηκε και η δική μας εφαρμογή και θα αξιολογήσουμε τις ενέργειες για λήψη και εγκατάσταση, τις ευκολίες χρήσης και τη σωστή της λειτουργία.

### **4.1 Ιστορική Αναφορά στην Πρωτότυπη Εφαρμογή KUDOS**

Το Διαδραστικό Σύστημα Ξενάγησης KUDOS αποτελούσε ως σχέδιο μια κορυφαία τεχνολογική καινοτομία στο χώρο των ψηφιακών τουριστικών οδηγών. Είχε σαν σκοπό μέσα από μια σειρά εφαρμογών, να ξεναγήσει και να διηγηθεί την ιστορία των σημαντικότερων Αρχαιολογικών τόπων της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας, όπως και να συνδέσει μικρά και μεγάλα Μουσεία σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια μέσα από διάφορες θεματικές ιστορικές αφηγήσεις, αναδεικνύοντας τους πολύτιμους κρυμμένους θησαυρούς τους. Επίσης ήθελε να δώσει φωνή στα διασημότερα αγάλματα και γλυπτά των ελληνικών πόλεων, για να διηγηθούν την ιστορία τους στους επισκέπτες. Η εφαρμογή ήταν ιδιαίτερα φιλική και υποστήριζε 13 γλώσσες, προκειμένου να γίνει κατανοητή η ιστορία και ο πολιτισμός της Ελλάδας [61].

Η εφαρμογή KUDOS βρισκονταν για 60 ημέρες στην Πλατφόρμα Συμμετοχικής Χρηματοδότησης (crowdfunding) του Indiegogo στη διεύθυνση <https://www.indiegogo.com/projects/kudos-app-for-greece-meet-your-greece/> (εικόνα 29), ενώ το διαφημιστικό βίντεο είναι αναρτημένο ακόμη και σήμερα στη διεύθυνση <https://www.youtube.com/watch?v=qIjtO-c3ZqA&feature=youtu.be> (εικόνα 30) [61].



CLOSED

### KUDOS: App for Greece - Meet your Greece

KUDOS, a technological innovation in the service of the Ancient Greek civilization.



Grigoris Mavridis  
1 Campaign | Athens, Greece

€100 EUR

2 backers

0% of €182,166 Flexible Goal

FOLLOW



STORY    FAQ    UPDATES 0    COMMENTS 11



Select a perk

#### Special Thanks

€5 EUR

A thank you note in the KUDOS page, as well as a personal thank you email with a certification of participation in the creation of the KUDOS app.

Εικόνα 29: Η ιστοσελίδα της εφαρμογής KUDOS στο INDIEGOGO



Εικόνα 30: Το διαφημιστικό βίντεο της εφαρμογής KUDOS στο YouTube



## 4.2 Μεθοδολογία Αξιολόγησης της Εφαρμογής KUDOS

Η εφαρμογή μας βασίστηκε στην πρωτότυπη εφαρμογή KUDOS, που περιγράψαμε στην προηγούμενη ενότητα, της οποίας και το όνομα δανειστήκαμε. Ως εφαρμογή υποστηρίζει μόνο τρεις από τις δυνατότητες της πρωτότυπης εφαρμογής, την προβολή και περιγραφή του σημείου τουριστικού ενδιαφέροντος, την παρουσίαση του χάρτη και της διαδρομής για να φτάσει κάποιος εκεί και την αφήγηση.

Για τις δοκιμές της εφαρμογής έγινε χρήση έξυπνων κινητών συσκευών με Λ.Σ. Android, smartphone και tabled. Η εφαρμογή ανέβηκε για λήψη και εγκατάσταση σε μορφή αρχείου **.apk**, σε λογαριασμό μας στο Google Drive.

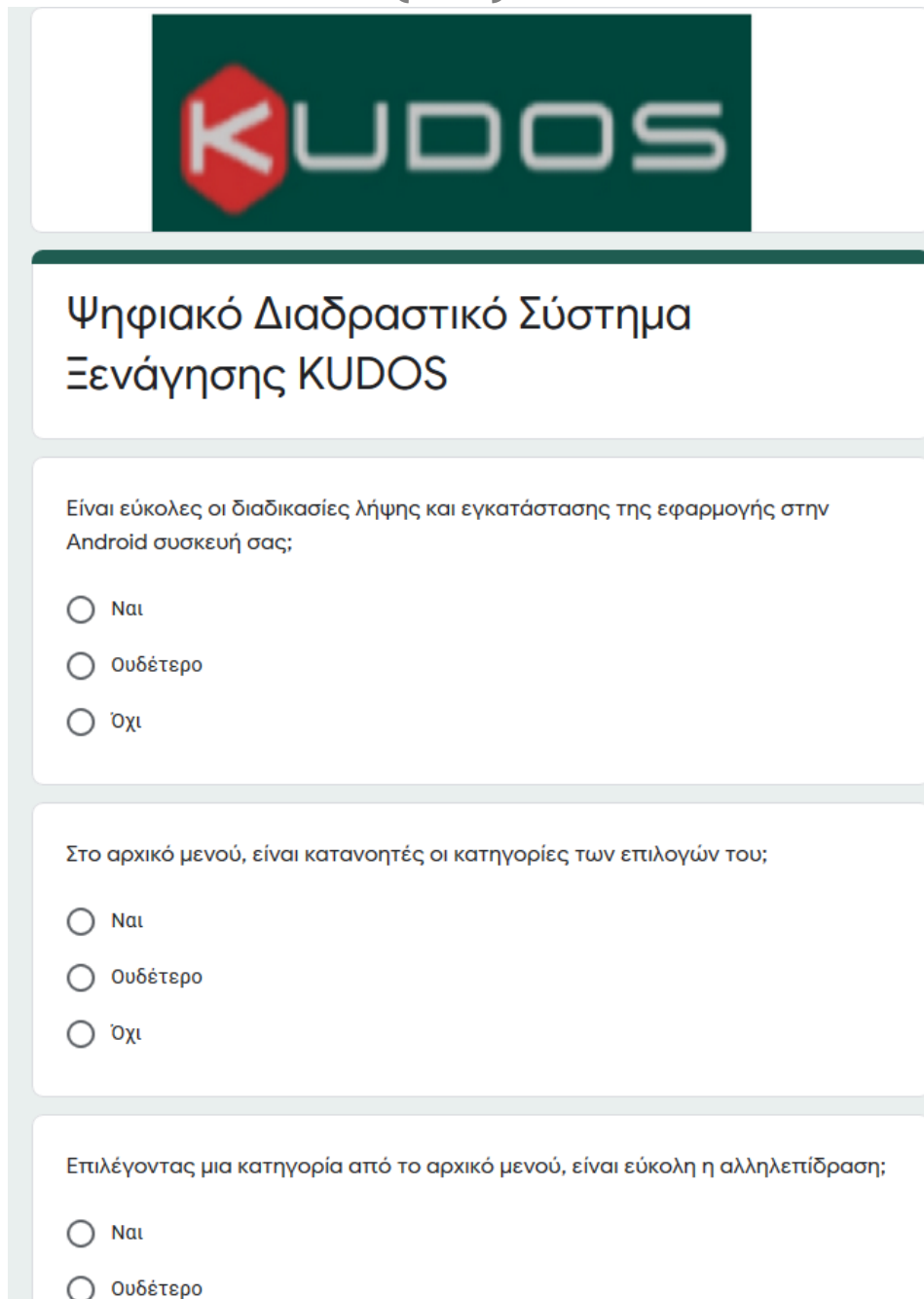
Υπερσύνδεσμος λήψης:

[https://drive.google.com/file/d/1WtrmdrsSMWF0P4vBd0T5CohZVoTJBGo3/view?fbclid=IwAR02NZvMn\\_MguUfNFWRR1g4mAMRnM4AyK1H9OCJX652J5DF\\_i9jtSCPKXYI](https://drive.google.com/file/d/1WtrmdrsSMWF0P4vBd0T5CohZVoTJBGo3/view?fbclid=IwAR02NZvMn_MguUfNFWRR1g4mAMRnM4AyK1H9OCJX652J5DF_i9jtSCPKXYI)

Η εφαρμογή δοκιμάστηκε και αξιολογήθηκε ως προς τέσσερα κριτήρια από έντεκα χρήστες, ενώ τους δόθηκε και η δυνατότητα να υποβάλουν τις παρατηρήσεις τους. Ο κάθε χρήστης έκανε χρήση της προσωπικής του συσκευής και τα κριτήρια αξιολόγησης είχαν ως εξής:

- Usability (Χρηστικότητα)
- Credibility (Αξιοπιστία)
- Appearance (Εμφάνιση)
- Loyalty (Αφοσίωση)

Για την αξιολόγηση της εφαρμογής μας δημιουργήθηκαν και αναρτήθηκαν σε λογαριασμό μας στο Google Docs οι αντίστοιχες φόρμες αξιολόγησης και ο χώρος φιλοξενίας τους βρίσκεται στην ακόλουθη διεύθυνση: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdb1W2jcAb1CdJg-WBrL1CINr45stUAcSo2X8fgHnJb\\_BFjoA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdb1W2jcAb1CdJg-WBrL1CINr45stUAcSo2X8fgHnJb_BFjoA/viewform) (εικόνα 31). Η αξιολόγηση ολοκληρώθηκε σε διάστημα πέντε ημερών.



The image shows a screenshot of the KUDOS application interface. At the top, there is a dark green header with the KUDOS logo, which consists of a red hexagon with a white 'K' inside, followed by the word 'KUDOS' in white capital letters. Below the header, the main content area is divided into three sections, each containing a question and three radio button options: 'Ναι', 'Ουδέτερο', and 'Όχι'.

**Ψηφιακό Διαδραστικό Σύστημα Ξενάγησης KUDOS**

Είναι εύκολες οι διαδικασίες λήψης και εγκατάστασης της εφαρμογής στην Android συσκευή σας;

Ναι  
 Ουδέτερο  
 Όχι

Στο αρχικό μενού, είναι κατανοητές οι κατηγορίες των επιλογών του;

Ναι  
 Ουδέτερο  
 Όχι

Επιλέγοντας μια κατηγορία από το αρχικό μενού, είναι εύκολη η αλληλεπίδραση;

Ναι  
 Ουδέτερο

Εικόνα 31: Φόρμα αξιολόγησης της χρηστικότητας της εφαρμογής KUDOS

### **4.3 Οργάνωση Κριτηρίων Αξιολόγησης**

Αξιολόγηση των δοκιμών μέσω του Google Docs περιλάμβανε, όπως προαναφέρθηκε, τέσσερις φόρμες αξιολόγησης, συν μία φόρμα σχολιασμού.

#### **4.3.1 Usability (Χρηστικότητα)**

Η χρηστικότητα αφορά την ποιότητα ενός συστήματος, όπως ένα επιχειρηματικό σύστημα, έναν ιστότοπο ή μια εφαρμογή για κινητά, που το καθιστά χρήσιμο για την επίτευξη των

στόχων ενός χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να είναι αποτελεσματικό και εύκολο στη χρήση, γρήγορο για μάθηση και αρεστό, δηλαδή, υποκειμενικά ευχάριστο για τον χρήστη [62]. Οι ερωτήσεις χρηστικότητας που κλήθηκαν ν' απαντήσουν οι χρήστες της εφαρμογής μας ήταν οι εξής:

1. Είναι εύκολες οι διαδικασίες λήψης και εγκατάστασης της εφαρμογής στην Android συσκευή σας;
2. Στο αρχικό μενού, είναι κατανοητές οι κατηγορίες των επιλογών του;
3. Επιλέγοντας μια κατηγορία από το αρχικό μενού, είναι εύκολη η αλληλεπίδραση;
4. Εντοπίσατε εύκολα τις δυνατότητες που σας δίνει η εφαρμογή για προσθήκη, μεταβολή ή διαγραφή ενός σημείου τουριστικού ενδιαφέροντος
5. Σε κάθε οθόνη της εφαρμογής, είστε σε θέση να εκτελέσετε τις ενέργειες προσθήκης, μεταβολής και διαγραφής ενός σημείου τουριστικού ενδιαφέροντος γρήγορα και χωρίς δυσκολία;
6. Είστε ευχαριστημένοι από τις προσφερόμενες υπηρεσίες της εφαρμογής;
7. Υπάρχει κάποια κατηγορία που λείπει και που θα θέλατε να υπάρχει ή περιμένατε να βρείτε;
8. Μπορείτε να περιγράψετε εύκολα σε κάποιον πως λειτουργεί και τι προσφέρει η εφαρμογή;
9. Βρήκατε κάτι πολύ ενοχλητικό;

#### **4.3.2 Credibility (Αξιοπιστία)**

Το τεστ αξιοπιστίας πραγματοποιήθηκε, για να διερευνήσουμε κατά πόσο οι χρήστες μπορούν να εμπιστευτούν την εφαρμογή μας και περιλάμβανε τις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Γνωρίζετε ποιοι δημιούργησαν ή ποιοι διαχειρίζονται την εφαρμογή;
2. Έχει ένα σαφή σκοπό;
3. Παρέχει ασφαλή εγκατάσταση και λειτουργία;
4. Οι πληροφορίες που περιέχει είναι πολύτιμες;
5. Υπάρχουν διαφημίσεις; Προσπαθούν να βγάλουν χρήματα μέσω αυτής;
6. Αναζητώντας πληροφορίες στο web γι' αυτή την εφαρμογή, θα πάρετε αποτελέσματα από μηχανές αναζήτησης;
7. Το όνομα τομέα (domain) της τοποθεσίας λήψης, μπορεί να σας βοηθήσει να διαπιστώσετε αν είναι αξιόπιστη;
8. Θεωρείτε ότι υπάρχει κάτι «κρυφό» πίσω από αυτή;



### 4.3.3 Appearance (Εμφάνιση)

Το περιβάλλον διεπαφής χρήστη (User Interface, UI) είναι το σημείο αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή και επικοινωνίας με μια συσκευή και είναι ο τρόπος που αυτός αλληλεπιδρά με μια εφαρμογή ή έναν ιστότοπο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την οθόνη προβολής, το πληκτρολόγιο, το ποντίκι και την εμφάνιση της επιφάνειας εργασίας. Η αυξανόμενη εξάρτηση πολλών επιχειρήσεων αλλά και απλών χρηστών από εφαρμογές ιστού και εφαρμογές κινητών συσκευών, οδηγεί όλα τα εμπλεκόμενα μέρη να δώσουν αυξημένη προτεραιότητα στο UI σε μια προσπάθεια βελτίωσης της συνολικής εμπειρίας του χρήστη [63]. Οι χρήστες απάντησαν σε πέντε σχετικές ερωτήσεις:

1. Βρίσκετε το interface της εφαρμογής ελκυστικό;
2. Έχει μια καθαρή και απλή παρουσίαση;
3. Βρίσκετε καλή τη διαρρύθμιση;
4. Είναι εύκολο να διαβάσετε τα περιεχόμενα (και τα δύο στυλ, γραμματοσειράς και το μέγεθος);
5. Σας ικανοποιεί ο συνδυασμός χρωμάτων;

### 4.3.4 Loyalty (Αφοσίωση)

Εξετάσαμε το πόσο «πιστοί» θα παραμείνουν οι χρήστες στην εφαρμογή μας και στο μέλλον μετά από τη χρήση της, μέσω των παρακάτω τριών ερωτημάτων:

1. Θα χρησιμοποιήσετε στο μέλλον την εφαρμογή;
2. Είστε διατεθειμένος/η να συμβάλετε ενεργά στον εμπλουτισμό των περιεχομένων της (προσθήκες, μεταβολές);
3. Είναι πιθανό να το προτείνετε σε έναν φίλο ή συνάδελφο;

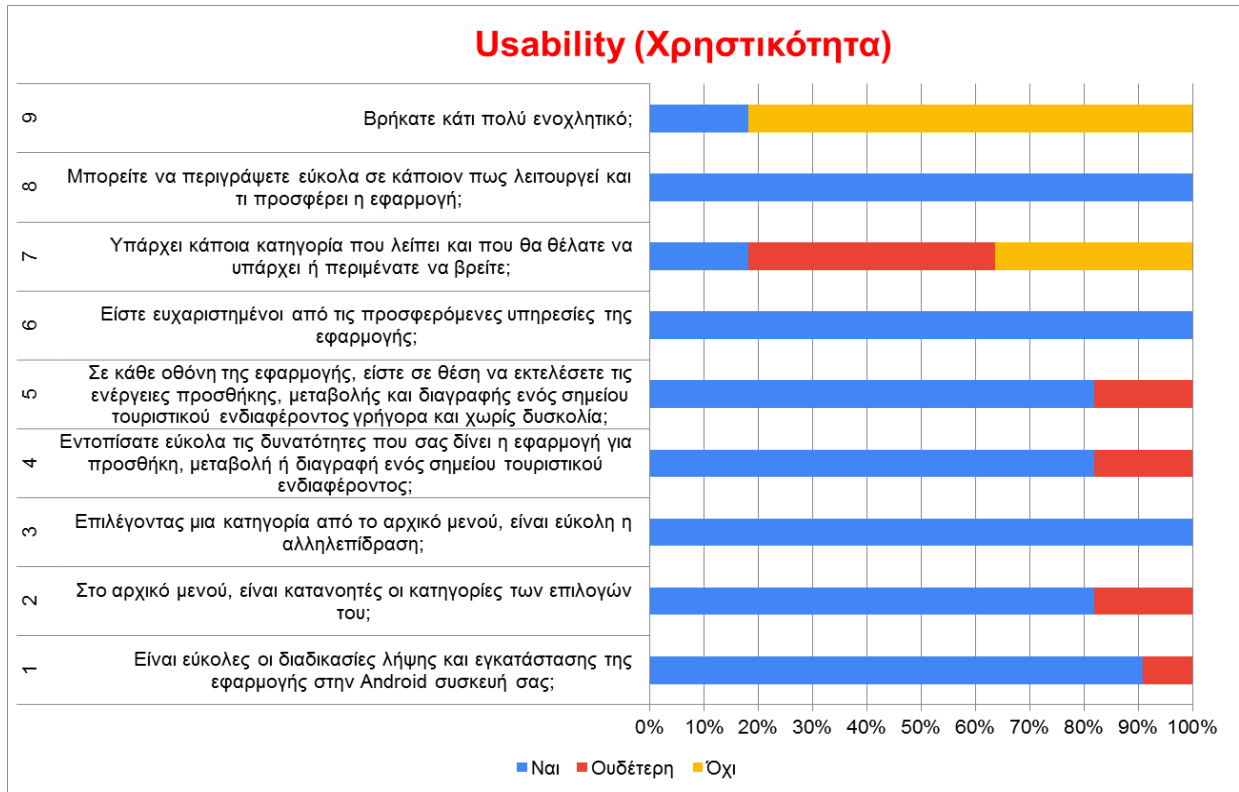
### 4.3.5 Comments (Παρατηρήσεις)

Οι χρήστες κλήθηκαν να υποβάλλουν ελεύθερα και τις δικές του απόψεις, ώστε να συμβάλουν και αυτοί στη μελλοντική εξέλιξη και βελτίωση της εφαρμογής μας, μέσω του παρακάτω ερωτήματος:

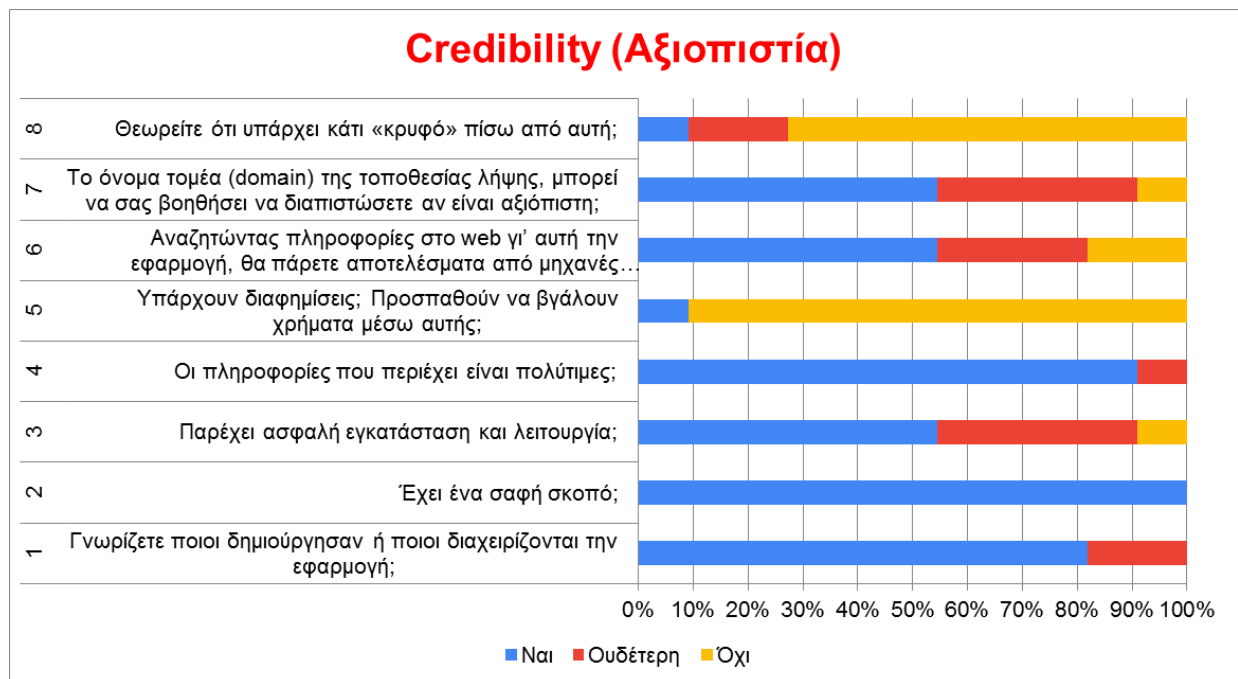
1. Αν μπορούσατε να αλλάξετε κάτι στην εφαρμογή, είτε πρόκειται για μεγάλες ή μικρές αλλαγές, τι θα ήταν στην κορυφή των επιλογών σας;

## 4.4 Αποτελέσματα Αξιολόγησης

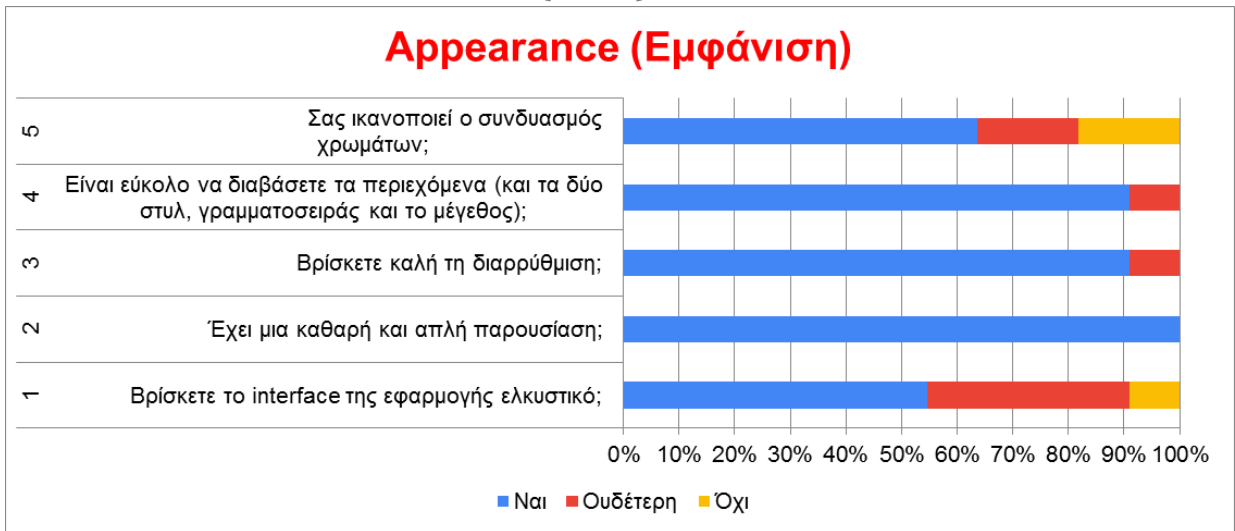
Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης υποβλήθηκαν ανά κατηγορία σε επεξεργασία μέσω της εφαρμογής MS Excel και προέκυψαν τα παρακάτω στατιστικά στοιχεία:



Εικόνα 32: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ χρηστικότητας



Εικόνα 33: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ αξιοπιστίας



Εικόνα 34: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ εμφάνισης



Εικόνα 35: Γράφημα αποτελεσμάτων του τεστ αφοσίωσης



Εικόνα 36: Συνολική αποτίμηση αποτελεσμάτων και των τεσσάρων κατηγοριών

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης είναι διαθέσιμα σε μορφή υπολογιστικού φύλλου στη διεύθυνση:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QS9eNx\\_F\\_Kj3d66Sg3aPdMeUjNANvOMChvOVcMifNt\\_DM/edit?ts=5daf3c17#gid=2107013582](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QS9eNx_F_Kj3d66Sg3aPdMeUjNANvOMChvOVcMifNt_DM/edit?ts=5daf3c17#gid=2107013582)

## **4.5 Σύνοψη συμπερασμάτων αξιολόγησης**

### **4.5.1 Αξιολόγηση Χρηστικότητας**

Στις δοκιμές που έγιναν και σύμφωνα με τους χρήστες η λήψη, εγκατάσταση και χρήση της εφαρμογής ήταν πολύ εύκολη και όλοι τους κατανόησαν αμέσως πώς λειτουργεί και τι τους προσφέρει. Αν και όλοι οι χρήστες μείνανε ευχαριστημένοι από τις υπηρεσίες που τους παρέχει η εφαρμογή, ωστόσο, μόνο οι μισοί μείνανε απολύτως ικανοποιημένοι από τις διαθέσιμες κατηγορίες, ενώ άλλοι τόσοι περίπου επέλεξαν το «ουδέτερη» ως απάντηση, γεγονός που σημαίνει ότι θα τους ευχαριστούσε να έχουν περισσότερες επιλογές. Επίσης, σχεδόν όλοι οι χρήστες εντόπισαν εύκολα τις λειτουργίες προσθήκης νέας τοποθεσίας, μεταβολής των περιεχομένων υπάρχουσας τοποθεσίας ή της διαγραφή της. Μελετώντας τον τελικό σχολιασμό, συμπεραίνουμε ότι δούλεψαν επιτυχώς και οι λειτουργίες Χάρτη, Αφήγησης και η καταμέτρηση των επισκέψεων, καθώς δεν αναφέρθηκε κανένα τέτοιο πρόβλημα απ' οποιονδήποτε χρήστη. Εκείνο που φάνηκε να λείπει από κάποιον χρήστη σύμφωνα με τις δηλώσεις του στο τέλος, ήταν η υποστήριξη και ξένων γλωσσών.

### **4.5.2 Αξιολόγηση Αξιοπιστίας**

Στον τομέα της αξιοπιστίας φαίνεται ότι σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις οι χρήστες εμπιστεύονται την εφαρμογή και ότι βρίσκουν πολύτιμες τις πληροφορίες που τους προσφέρει.

### **4.5.3 Αξιολόγηση Εμφάνισης**

Η αξιολόγηση της διεπαφής χρήστη απέσπασε θετικά σχόλια σε όλα τα ερωτήματα, στη συντριπτική πλειοψηφία των χρηστών, παρ' όλα αυτά, στον τελικό σχολιασμό δηλώθηκε από μικρό αριθμό χρηστών ότι θα επιθυμούσαν καλύτερο σχεδιασμό και απεικόνιση χρωμάτων και περισσότερες από μία εικόνες για κάθε προβαλλόμενο σημείο.

### **4.5.4 Αξιολόγηση Αφοσίωσης**

Στον τέταρτο και τελευταίο τομέα αξιολόγησης οι χρήστες αξιολόγησαν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους θετικά την εφαρμογή, δηλώνοντας πρόθυμοι να συμβάλλουν στη διάδοσή της και στον εμπλουτισμό των περιεχομένων της.

# 5

## *Τεχνικές λεπτομέρειες*

Στη 2<sup>η</sup> ενότητα παρουσιάσαμε το υλικό και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση της εφαρμογής μας και σε αυτή την ενότητα θα αναφερθούμε με περισσότερες λεπτομέρειες στα κυριότερα τεχνικά της σημεία.

### *5.1 Σχεδίαση βάσης δεδομένων MySQL με διάγραμμα συσχετίσεων οντοτήτων (Entity-Relationship Diagram, ER)*

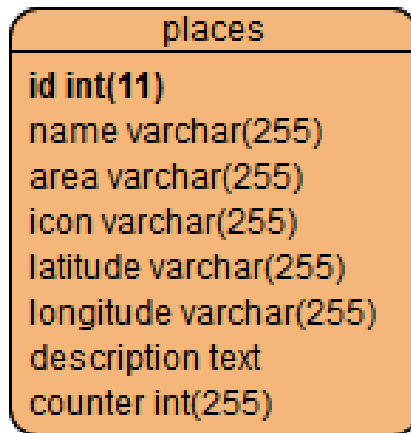
Για τη δημιουργία ενός API ιστού, χρειάζεται ένας τρόπος αποθήκευσης δεδομένων, στο παρασκήνιο, στη βάση δεδομένων ενός διακομιστή. Για να αναπαραστήσουμε τη βάση δεδομένων της εφαρμογής KUDOS, θα χρησιμοποιήσουμε το MySQL RDMS, το οποίο είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο σύστημα βάσεων δεδομένων στον κόσμο της PHP [49].

Το πρώτο βήμα είναι η σχεδίαση της βάσης δεδομένων, ώστε να γίνει χρήση του διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων.

Ένα διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων ή ένα μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων είναι μια γραφική παράσταση των οντοτήτων και του τρόπου με τον οποίο συνδέονται μεταξύ τους. Χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Στα διαγράμματα ER χρησιμοποιούνται οντότητες (πλαίσια), για να αναπαρίστανται έννοιες ή αντικείμενα και σχέσεις πραγματικού κόσμου, που αντιπροσωπεύουν μια σχέση μεταξύ δύο οντοτήτων [49].

Υπάρχουν τρεις τύποι σχέσεων: Ένα-προς-Ένα (One-to-One), Ένα-προς-Πολλά (One-to-Many) και Πολλά-προς-Πολλά [49].

Ακολουθεί ένα στιγμιότυπο οθόνης ενός μοντέλου ER για τη βάση δεδομένων μας, η οποία περιλαμβάνει μόνο ένα πίνακα και επομένως δεν περιέχει καμία συσχέτιση μεταξύ πινάκων.



Εικόνα 37: Διάγραμμα ER του πίνακα place της Β.Δ. της εφαρμογής Kudos

Αφού δημιουργηθεί ένα μοντέλο ER, μπορεί στη συνέχεια να γραφούν εύκολα οι δηλώσεις SQL CREATE, για να δημιουργηθεί ο πίνακας SQL στη βάση δεδομένων MySQL.

```
CREATE TABLE places (
    id int(11) NOT NULL,
    name varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
    area varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
    icon varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
    latitude varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
    longitude varchar(255) COLLATE utf8_unicode_ci DEFAULT NULL,
    description text COLLATE utf8_unicode_ci,
    counter int(255) UNSIGNED NOT NULL DEFAULT '0',
    PRIMARY KEY (id)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

Περιγραφή πεδίων:

- **id**: Το κύριο κλειδί του πίνακα που ορίζει τη μοναδικότητα κάθε εγγραφής
- **name**: το όνομα του σημείου τουριστικού ενδιαφέροντος (π.χ. χώρος, μνημείο κ.λπ.)
- **area**: η περιοχή τοποθεσίας (νομός)
- **icon**: το url της εμφανιζόμενης φωτογραφίας
- **latitude**: το γεωγραφικό μήκος
- **longitude**: το γεωγραφικό πλάτος
- **description**: η περιγραφή του εμφανιζόμενου σημείου τουριστικού ενδιαφέροντος
- **counter**: ο μετρητής που κρατά το πλήθος των επισκέψεων κάθε σημείου (χρησιμοποιείται για να γίνεται ταξινόμηση, βάσει των πιο δημοφιλών τοποθεσιών)

#	Όνομα	Τύπος	Σύνθεση	Χαρακτηριστικά	Κενό	Προεπιλογή
1	<b>id</b> 	int(11)			Όχι	Καμία
2	<b>name</b>	varchar(255)			Ναι	NULL
3	<b>area</b>	varchar(255)			Ναι	NULL
4	<b>icon</b>	varchar(255)			Ναι	NULL
5	<b>latitude</b>	varchar(255)			Ναι	NULL
6	<b>longitude</b>	varchar(255)			Ναι	NULL
7	<b>description</b>	text			Ναι	NULL
8	<b>counter</b>	int(255)		UNSIGNED	Όχι	0

Εικόνα 38: Αναπαράσταση του πίνακα place στη MySQL

## 5.2 XML και Αρχείο *AndroidManifest.xml*

Η Extensible Markup Language (XML), όπως και η HTML δεν είναι γλώσσα προγραμματισμού, αλλά μια γλώσσα σήμανσης βασισμένη σε κείμενο, η οποία προέρχεται από τη γλώσσα Standard Generalized Markup Language (SGML) [64].

Οι ετικέτες XML προσδιορίζουν τα δεδομένα και χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση και την οργάνωσή τους, αντί να προσδιορίζουν τον τρόπο που αυτά εμφανίζονται [64]. Το πρότυπο XML είναι ένας ευέλικτος τρόπος για τη δημιουργία μορφών πληροφοριών και την ηλεκτρονική κοινή χρήση δομημένων δεδομένων μέσω του δημόσιου Διαδικτύου, καθώς και μέσω εταιρικών δικτύων [65].

Όσον αφορά τη χρήση της, η XML μπορεί να [64]:

- λειτουργήσει στο παρασκήνιο, για να απλοποιήσει τη δημιουργία εγγράφων HTML για μεγάλες τοποθεσίες Web.
- χρησιμοποιηθεί για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ οργανισμών και συστημάτων.
- χρησιμοποιηθεί για την εκφόρτωση και επαναφόρτωση βάσεων δεδομένων.
- χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση και τακτοποίηση των δεδομένων
- συγχωνευτεί εύκολα με φύλλα στυλ, για να δημιουργήσει σχεδόν κάθε επιθυμητή έξοδο.
- Ουσιαστικά, οποιοσδήποτε τύπος δεδομένων μπορεί να εκφραστεί ως έγγραφο XML.

Κάθε Android εφαρμογή πρέπει να έχει ένα αρχείο *AndroidManifest.xml* (με ακριβώς αυτό το όνομα) στον ριζικό κατάλογο. Το δηλωτικό παρουσιάζει τις βασικές πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή στο σύστημα Android, όπως δραστηριότητες, υπηρεσίες, δέκτες εκπομπής, παρόχους περιεχομένου κ.λπ. και είναι οι πληροφορίες που πρέπει να έχει το σύστημα πριν να μπορέσει να εκτελέσει οποιονδήποτε από τους κώδικες της εφαρμογής [66] [67]. Μεταξύ άλλων, το δηλωτικό κάνει τα εξής [66]:

- Ονομάζει το πακέτο Java για την εφαρμογή. Το όνομα του πακέτου χρησιμεύει ως μοναδικό αναγνωριστικό για την εφαρμογή.
- Περιγράφει τα στοιχεία της εφαρμογής, τις δραστηριότητες, τις υπηρεσίες, τους δέκτες εκπομπής και τους παρόχους περιεχομένου από τους οποίους αποτελείται η εφαρμογή. Ονομάζει τις κλάσεις που υλοποιούν κάθε ένα από τα συστατικά μέρη και δημοσιεύει τις ικανότητές τους (για παράδειγμα, ποια μηνύματα σκοπιμότητας μπορούν να χειριστούν). Αυτές οι δηλώσεις επιτρέπουν στο σύστημα Android να γνωρίζει ποια είναι τα στοιχεία και υπό ποιες προϋποθέσεις μπορεί να ξεκινήσει.
- Καθορίζει ποιες διεργασίες θα φιλοξενήσουν στοιχεία της εφαρμογής.
- Δηλώνει ποιες άδειες πρέπει να έχει η εφαρμογή για να αποκτήσει πρόσβαση σε προστατευμένα μέρη του API και να αλληλεπιδράσει με άλλες εφαρμογές.
- Δηλώνει επίσης τα δικαιώματα που απαιτούνται από άλλους, για να αλληλεπιδράσουν με τα στοιχεία της εφαρμογής.
- Παραθέτει τις *Instrumentation* κλάσεις που παρέχουν προφίλ και άλλες πληροφορίες καθώς εκτελείται η εφαρμογή. Αυτές οι δηλώσεις υπάρχουν στο δηλωτικό μόνο κατά την ανάπτυξη και δοκιμή της εφαρμογής και αφαιρούνται πριν αυτή να δημοσιευθεί.
- Δηλώνει το ελάχιστο επίπεδο του Android API που απαιτεί η εφαρμογή.
- Παραθέτει τις βιβλιοθήκες στις οποίες πρέπει να συνδεθεί η εφαρμογή.



Το αρχείο *AndroidManifest.xml* της εφαρμογής KUDOS είναι το εξής:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="gr.uowm.ict.e.kudos.kudosapp">

    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
        android:supportsRtl="true"
        android:theme="@style/Theme.AppCompat.Light">
        <activity
            android:name=".MainActivity">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity android:name=".PlaceListActivity"/>
        <activity android:name=".PlaceViewActivity"/>

        <activity android:name=".EditPlaceActivity"/>
    </application>

</manifest>
```

## 5.3 *APIcontroller*

Η κλάση *APIController* υλοποιεί την διεπαφή με τον διακομιστή και ενσωματώνει όλες τις λειτουργίες για την συνομιλία με τη βάση δεδομένων του νέφους. Η κλάση έχει ως στατικές μεταβλητές την διεύθυνση επικοινωνίας του απομακρυσμένου διακομιστή και διαθέτει μεθόδους δημιουργίας, ενημέρωσης και διαγραφής μιας τοποθεσίας από την απομακρυσμένη βάση δεδομένων, δίνοντας μας την ελευθερία να κάνουμε χρήση των δεδομένων ευέλικτα μέσω της εφαρμογής.

**Μέθοδος `createPlace()`:** Η μέθοδος δημιουργίας τοποθεσίας μέσω API.

```
public void createPlace(Map place) {
    JSONObject placeJSON = new JSONObject(place);
    Log.d("[JSON POST REQUEST]", placeJSON.toString());

    JsonObjectRequest createPlaceRequest = new
        JsonObjectRequest(Request.Method.POST, KUDOS_API_PLACES, placeJSON,
            new Response.Listener() {
                @Override
                public void onResponse(Object response) {
                    Log.d("[JSON POST REQUEST]", response.toString());
                    Toast.makeText(getmContext(), response.toString(),
                        Toast.LENGTH_LONG).show();
                }
            },
            new Response.ErrorListener() {
                @Override
                public void onErrorResponse(VolleyError error) {
                    Log.e("[JSON PREQ ERROR]", error.toString());
                    Toast.makeText(getmContext(), error.toString(),
                        Toast.LENGTH_LONG).show();
                }
            }
        );
    requestQ.add(createPlaceRequest);
}
```

**Μέθοδος `updatePlace()`: Μέθοδος ενημέρωσης τοποθεσίας μέσω API.**

```
public void updatePlace(Map place) {
    JSONObject placeJSON = new JSONObject(place);
    Log.d("[JSON POST REQUEST]", placeJSON.toString());

    JsonObjectRequest updatePlaceRequest = new
        JsonObjectRequest(Request.Method.PUT, KUDOS_API_PLACES + "/" +
            place.get("id"), placeJSON,
            new Response.Listener() {
                @Override
                public void onResponse(Object response) {
                    Log.d("[JSON POST REQUEST]", response.toString());
                    //Toast.makeText(getmContext(), response.toString(),
                        Toast.LENGTH_LONG).show();
                }
            },
            new Response.ErrorListener() {
                @Override
                public void onErrorResponse(VolleyError error) {
                    Log.e("[JSON PREQ ERROR]", error.toString());
                }
            }
        ));
    requestQ.add(updatePlaceRequest);
}
```

**Μέθοδος `deletePlace()`: Μέθοδος διαγραφής τοποθεσίας μέσω API.**

```
package public void deletePlace(int id) {
    JsonObjectRequest deletePlaceRequest = new JsonObjectRequest
        (Request.Method.DELETE, KUDOS_API_PLACES + "/" + id, null,
            new Response.Listener() {
                @Override
                public void onResponse(Object response) {
                    Log.d("[JSON POST REQUEST]", response.toString());
                    //Toast.makeText(getmContext(), response.toString(),
                        Toast.LENGTH_LONG).show();
                }
            }
        ));
}
```

```

    }
},
new Response.ErrorListener() {
    @Override
    public void onErrorResponse(VolleyError error) {
        Log.e("[JSON PREQ ERROR]", error.toString());
        //Toast.makeText(getmContext(), error.toString(),
            Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
});
requestQ.add(deletePlaceRequest);
}

```

## 5.4 *MainActivity*

Στην κεντρική κλάση χρήσης υλοποιείται η μέθοδος `onClick()` για τη χρήση των κουμπιών περιήγησης της εφαρμογής. Η μέθοδος που γίνεται `@Override` από την γονική κλάση του `Activity` στο `Android SDK` κατευθύνει το χρήστη αντίστοιχα στις τρεις διαφορετικές επιλογές του `Kudos` (`Kudos Place`, `Kudos Route` και `Kudos Statue`).

```

@Override
public void onClick(View v) {
    switch (v.getId()) {
        case R.id.bKudosPlace:
            Intent listviewplace = new Intent(MainActivity.this,
                PlaceListActivity.class);
            listviewplace.putExtra("type", "place");
            startActivity(listviewplace);
            break;
        case R.id.bKudosRoute:
            Intent listviewroute = new Intent(MainActivity.this,
                PlaceListActivity.class);
            listviewroute.putExtra("type", "route");
            startActivity(listviewroute);
            break;
        case R.id.bKudosStatue:
            Intent listviewstatue = new Intent (MainActivity.this,

```

```
PlaceListActivity.class);  
    listViewstatue.putExtra("type", "statue");  
    startActivity(listviewstatue);  
    default:  
        break;  
    }  
}
```

## 5.5 *PlaceListActivity*

Το *PlaceListActivity* είναι η κεντρική κλάση υλοποίησης της λίστας που εμφανίζονται όλες οι τοποθεσίες ανεξαρτήτως κατηγορίας. Αυτό το Activity ενσωματώνει μια λίστα τοποθεσιών οι οποίες λαμβάνουν ιδιότητες ανάλογα με τον τύπο τους. Έτσι, έχουμε έναν έλεγχο κατά την κλήση της κλάσης και έπειτα ανάλογα με το κουμπί που έχει πατηθεί στην πλοήγηση μας στην πρώτη οθόνη ενεργοποιούνται οι αντίστοιχες τοποθεσίες.

```
/**  
 * Set the place type to send later in PlaceViewActivity  
 */  
  
setPlaceType(getIntent().getStringExtra("type"));  
Log.d(TAG, "place type passed: " + getPlaceType());  
switch (getPlaceType()) {  
    case "place":  
        tvPlaceType.setText("Kudos Place");  
        break;  
    case "route":  
        tvPlaceType.setText("Kudos Route");  
        break;  
    case "statue":  
        tvPlaceType.setText("Kudos Statue");  
        break;  
    default:  
        break;  
}
```

Σε περίπτωση που έχουμε πατήσει την επιλογή Kudos Route ενεργοποιείται μέσω των αντίστοιχων βιβλιοθηκών και το GPS στην εφαρμογή.

```
if (getPlaceType().equals("route")) {
    registerLocationListener();
}
```

Οι λίστα με τις τοποθεσίες είναι ταξινομημένη με βάση την απόσταση του χρήστη από τις αντίστοιχες τοποθεσίες που εμφανίζονται στην εφαρμογή, κάνοντας χρήση του GPS που είναι ενσωματωμένο στη συσκευή και υπολογίζοντας την απόσταση κάθε φορά που ο χρήστης κινείται στο χώρο και ο αισθητήρας αντιληφθεί κάποια μετακίνηση. Αυτό γίνεται override από τη βιβλιοθήκη του Android SDK με τη μέθοδο `onLocationChanged()`.

Στην ίδια μέθοδο έχουμε τοποθετήσει επίσης την ειδοποίηση του χρήστη, όταν φτάσει κοντά (έχει τοποθετηθεί αυθαίρετα η τιμή των 10 μέτρων) σε μια τοποθεσία.

```
@Override
public void onLocationChanged(Location location) {
    myLatitude = location.getLatitude();
    myLongitude = location.getLongitude();

    // update distance between me and all locations
    for (Place p : _MYPLACES) {
        p.setDistance(
            calculateDistance(
                p.getLatitude(), p.getLongitude(),
                location.getLatitude(), location.getLongitude()));
        //notify user that walks by the place
        if (p.getDistance() < 10){
            notifyUserWhenNear(p);
        }
    }
    //sort by comparing the distances
    Collections.sort(_MYPLACES, distanceComparator);
    // notify out list that data have changed
    listAdapter.notifyDataSetChanged();
}
```

Στις υπόλοιπες περιπτώσεις (Kudos Place, Kudos Statue) η ταξινόμηση γίνεται βάσει δημοφιλίας της τοποθεσίας, σε σχέση με το πόσο συχνά κάποιος επιλέγει αυτήν ως προορισμό. Αυτό υλοποιείται μέσω ενός Java Comparator από την παρακάτω συνάρτηση.

```
/**
 * Counter comparator to sort list adapter by counter (most visited)
 */
public Comparator<Place> counterComparator = new Comparator<Place>() {
    @Override
    public int compare(Place p1, Place p2) {
        return (int) (p2.getCounter(PlaceListActivity.this) -
            p1.getCounter(PlaceListActivity.this));
    }
};
```



Εικόνα 39: UML διάγραμμα της εφαρμογής KUDOS

# 6

## *Επίλογος*

Στις ενότητες που ακολουθούν, θα συνοψίσουμε την παρουσίαση της διπλωματικής μας εξάγοντας συμπεράσματα και κάνοντας προτάσεις για τις μελλοντικές της επεκτάσεις.

### **6.1 Σύνοψη και συμπεράσματα**

Οι σύγχρονες ψηφιακές συσκευές και οι νέες τεχνολογίες έχουν μπει τα τελευταία χρόνια για τα καλά στις ζωές των ανθρώπων, καθώς αναζητούν τρόπους να κάνουν ευκολότερη τη ζωή τους, και βοήθησαν ακόμη και τους τεχνοφοβικούς να ξεπεράσουν πολύ γρήγορα τις φοβίες τους και να αλλάξουν νοοτροπία. Χάρη σε αυτές, ο χρήστης έπαψε να είναι απλός δέκτης πληροφοριών αλλά απέκτησε και τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης και συμμετοχής του, στην παραγωγή και λήψη πληροφορίας. Φυσικά από την υποστήριξη των νέων τεχνολογιών δε θα μπορούσε να λείπει και ο τουρισμός, καθώς εκατομμύρια άτομα κάθε μέρα επισκέπτονται χώρους τουριστικού ενδιαφέροντος τόσο στην Ελλάδα, όσο και σε όλο τον κόσμο.

Η εφαρμογή μας στοχεύει στην εξυπηρέτηση αυτών που αναζητούν σημεία τουριστικού ενδιαφέροντος στον Ελλαδικό χώρο και δίνει λύση ως ένα μικρό σημείο των προσδοκιών τους, παρά την ορθή λειτουργία της και το εύκολο περιβάλλον χρήσης. Αυτό οφείλεται στο ότι προς το παρόν καλύπτει μόνο ένα πολύ μικρό μέρος των λειτουργιών, τόσο της πρωτότυπης πάνω στην οποία στηριχτήκαμε, όσο και αντίστοιχων άλλων ψηφιακών διαδραστικών τουριστικών οδηγών. Υπάρχουν τεράστιες δυνατότητες για τη μελλοντική εξέλιξή της. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν από απλές προσθήκες, όπως υποστήριξη περισσότερων γλωσσών και τύπους πληροφοριών, ως την προσθήκη περισσότερης ευφυΐας.



## 6.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Όσον αφορά τις μελλοντικές επεκτάσεις της εφαρμογής μας, αρχικά, θα προτείνουμε να προστεθούν και ορισμένες ξένες γλώσσες, πέρα της ελληνικής. Θα μπορούσαμε να ξεκινήσουμε με τις πιο κοινές, όπως Αγγλική, Γερμανική και Γαλλική, με μελλοντική προοπτική να καλύψουμε το πλήθος των γλωσσών που υποστηρίζει η πρωτότυπη εφαρμογή.

Από την εφαρμογή μας επίσης απουσιάζουν πολλές κοινές πληροφορίες, που εμφανίζονται στους περισσότερους ψηφιακούς τουριστικούς οδηγούς και θα ήταν χρήσιμο να προστεθούν. Τέτοιες πληροφορίες μπορεί να αφορούν προτάσεις για άλλα αξιοθέατα που βρίσκονται στην περιοχή, δρομολόγια μέσων μεταφοράς, σίτιση (εστιατόρια, ταβέρνες κ.λπ.), διαμονή (ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια κ.λπ.), χρήσιμα τηλέφωνα, τοπικά προϊόντα, πληροφορίες για ασφαλή διαμονή και περιήγηση και πολλά άλλα.

Η προσθήκη περισσότερης ευφυΐας, πέρα από τον εντοπισμό θέσης μέσω GPS και την προβολή του χάρτη και της διαδρομής, θα μπορούσε να ενημερώνει σε πραγματικό χρόνο το χρήστη για τα σημεία τουριστικού ενδιαφέροντος της περιοχής που βρίσκεται, να δίνει πληροφορίες για τον καιρό αλλά και κάθε άλλου τύπου χρήσιμη πληροφορία, όπως αυτές που αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο.

Το αποκορύφωμα μιας τέτοιας ευφυούς εφαρμογής θα ήταν και η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality, AR), η οποία ενισχύει τον φυσικό κόσμο με τον ψηφιακό και είναι εξαιρετικά χρήσιμη για την επίλυση καθημερινών προβλημάτων. Η χρήση της γίνεται κυρίως μέσω κινητών συσκευών και συνδυάζει την προβολή του φυσικού κόσμου, του οποίου όμως η πραγματικότητα είναι επαυξημένη με ψηφιακές πληροφορίες (κείμενα, ήχους και video) [68]. Μέσω αυτής της τεχνολογίας μπορεί κάποιος να μετρήσει υπαρκτά αντικείμενα, να δει πώς φαίνονται διάφορα έπιπλα στο σπίτι του πριν τα αγοράσει, να περιηγηθεί σε πολύπλοκους χώρους χωρίς καν να κοιτάξει τον χάρτη και πολλά άλλα [69].

Φυσικά η επαυξημένη πραγματικότητα δε θα μπορούσε να λείπει κι από χώρους τουριστικού ενδιαφέροντος και ιδιαίτερα αυτόν του πολιτισμού. Ήδη πολλά μουσεία στον κόσμο έχουν αντιληφθεί τη χρησιμότητα της και την αξιοποιούν με ποικίλους τρόπους. Για παράδειγμα, στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας στο Λονδίνο, οι επισκέπτες χρησιμοποιούν κινητές συσκευές που παρέχονται δωρεάν από το μουσείο, για να χειριστούν μεταξύ άλλων περιεχόμενο που προβάλλεται σε μία από τις τρεις οθόνες που υπάρχουν στο χώρο. Επιπλέον, υπάρχουν web cams σε διαφορετικά σημεία του περιβάλλοντος και ογδόντα σημεία με LED λαμπτήρες, ώστε να αλληλεπιδρούν με τρισδιάστατα εκθέματα και να συμμετέχουν σε κουίζ γνώσεων [70].



Εικόνα 40: Εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας

(<https://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2010/12/augmented-reality-film-launche.shtml>)

# 7

## *Βιβλιογραφία*

- [1] GCFglobal.org. (2019). Computer Basics: Mobile Devices. Retrieved September 5, 2019, from <https://edu.gcfglobal.org/en/computerbasics/mobile-devices/1/>.
- [2] Guelzim, T., & Sadoun, B. (2016). Smart Cities and Homes. Retrieved September 5, 2019, from <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/smart-mobile-device>
- [3] Choi, J., Jang, B., & Kim, G. J. (2011). Organizing and presenting geospatial tags in location-based augmented reality. *Personal and Ubiquitous Computing*, 15(6), 641-647.
- [4] uSwitch. (2016). Mobile operating systems - what are they and which is best?. Retrieved September 6, 2019, from <https://www.uswitch.com/mobiles/guides/mobile-operating-systems/>
- [5] Techopedia.(2019). What is a Mobile Application? Retrieved September 6, 2019, from <https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>
- [6] Islam, R., Islam, R., & Mazumder, T. (2010). Mobile application and its global impact. *International Journal of Engineering & Technology (IJEST)*, 10(6), 72-78.
- [7] HellasJournal. (2019). Νέο ιστορικό ρεκόρ για τον Τουρισμό το 2018: Έσοδα 16 δισ. και 33 εκατ. διεθνείς αφίξεις. Retrieved September 9, 2019, from <https://hellasjournal.com/2019/01/neo-istoriko-rekor-gia-ton-toyrismo-to-2018-esoda-16-dis-kai-33-ekat-diethneis-afixeis/>
- [8] UNESCO. (2019). Greece - Properties inscribed on the World Heritage List. Retrieved September 9, 2019, from <http://whc.unesco.org/en/statesparties/gr>

- [9] Wijesuriya, M. U. E., Mendis, S. U., Bandara, B. E. S., Mahawattage, K. P., Walgampaya, N., & De Silva, D. (2013). Interactive Mobile Based Tour Guide. In *Proc. SAITM Research Symposium on Engineering Advancements (RSEA), April* (Vol. 27, pp. 53-56).
- [10] Abowd, G. D., Atkeson, C. G., Hong, J., Long, S., Kooper, R., & Pinkerton, M. (1997). Cyberguide: A mobile context-aware tour guide. *Wireless networks*, 3(5), 421-433.
- [11] Techopedia. (2019). Smartphone. Retrieved September 11, 2019, from <https://www.techopedia.com/definition/2977/smartphone>
- [12] Lenovo. (2019). What is a smartphone and why do I need one?. Retrieved September 11, 2019, from <https://www.lenovo.com/gb/en/faqs/pc-life-faqs/what-is-a-smartphone/>
- [13] ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ. (2018). Smartphone. Retrieved September 11, 2019, from <https://el.wikipedia.org/wiki/Smartphone>
- [14] Techopedia. (2019). What is a Tablet? Retrieved September 13, 2019, from <https://www.techopedia.com/definition/2353/tablet>
- [15] Lenovo. (2019). What is a Tablet PC? Retrieved September 13, 2019, from <https://www.lenovo.com/gb/en/faqs/laptop-faqs/what-is-a-tablet-pc/>
- [16] Fisher, T. (2019). What Is a Tablet? Retrieved September 13, 2019, from <https://www.lifewire.com/what-is-a-tablet-4157433>
- [17] maxtouchblog.wordpress.com. (2019). Different Types Of Tablets Pc Available In The Market. Retrieved September 14, 2019, from <https://maxtouchblog.wordpress.com/2013/03/29/different-types-of-tablets-pc-available-in-the-market/>
- [18] Rouse, M. (2018). What is Android Studio? Retrieved September 16, 2019, from <https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/Android-Studio>
- [19] Hagos, T. (2018). Learn Android Studio 3.
- [20] developers. (2019). Meet Android Studio. Retrieved September 16, 2019, from <https://developer.android.com/studio/intro>
- [21] Nilanchala. (2019). Android Studio Project Structure. Retrieved September 16, 2019, from <https://stacktips.com/tutorials/android/android-studio-project-structure>

- [22] Gupta, L. (2018). What is Java programming language?. Retrieved September 17, 2019, from <https://howtodoinjava.com/java/basics/what-is-java-programming-language/>
- [23] Gosling, J., Joy, B., Steele, G., & Bracha, G. (2000). *The Java language specification*. Addison-Wesley Professional.
- [24] Friesen, J. (2014). *Learn Java for Android Development: Java 8 and Android 5*.
- [25] Oracle. (2019). About the Java Technology. Retrieved September 17, 2019, from <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>
- [26] PHP. (2019). What is PHP?. Retrieved September 20, 2019, from <https://www.php.net/manual/en/intro-whatis.php>
- [27] PHP. (2019). What can PHP do? – Manual. Retrieved September 20, 2019, from <https://www.php.net/manual/en/intro-whatcando.php>
- [28] SiteGround. (2019). What is MySQL Tutorial. Retrieved September 21, 2019, from <https://www.siteground.com/tutorials/php-mysql/mysql/>
- [29] SQLCourse. (2019). Lesson 1: What is SQL? Retrieved September 21, 2019, from <http://www.sqlcourse.com/intro.html>
- [30] SQLCourse. (2019). Lesson 2: Table Basics. Retrieved September 21, 2019, from <http://www.sqlcourse.com/table.html>
- [31] Studytonight. (2019). Table, Record, Fields etc in RDBMS Concept. Retrieved September 21, 2019, from <https://www.studytonight.com/dbms/rdbms-concept.php>
- [32] MySQLTUTORIAL. (2019). What Is MySQL? & Why It Is the World’s Most Popular Open Source Database. Retrieved September 21, 2019, from <http://www.mysqltutorial.org/what-is-mysql/>
- [33] Wpbeginner. (2019). What is Apache? - What is a Web Server?. Retrieved September 23, 2019, from <https://www.wpbeginner.com/glossary/apache/>
- [34] Tips and Tricks. (2019). Τι είναι το JSON; Επισκόπηση Λαϊκών. Retrieved September 23, 2019, from <https://el.tipsandtricks.com/what-is-json-layman-s-overview-760179>
- [35] TutorialsPoint. (2019). Android - JSON Parser. Retrieved September 23, 2019, from [https://www.tutorialspoint.com/android/android\\_json\\_parser.htm](https://www.tutorialspoint.com/android/android_json_parser.htm)
- [36] AbhiAndroid. (2017). JSON Parsing Tutorial With Example In Android Studio.

- Retrieved September 23, 2019, from <https://abhiandroid.com/programming/json>
- [37] Javapapers. (2018). Android Text To Speech Tutorial. Retrieved September 25, 2019, from <https://javapapers.com/android/android-text-to-speech-tutorial/>
- [38] Understood. (2019). What Is Text to Speech?. Retrieved September 25, 2019, from <https://www.understood.org/en/school-learning/assistive-technology/assistive-technologies-basics/text-to-speech-technology-what-it-is-and-how-it-works>
- [39] Davis, J. (2019). How to Use Google Text-To-Speech on Android. Retrieved September 25, 2019, from <https://www.wondershare.com/android-tips/text-to-speech.html>
- [40] IBM. (2019). What is cloud storage? | IBM Cloud. Retrieved September 26, 2019, from <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-cloud-storage>
- [41] Technopedia. (2019). What is Cloud Storage? - Definition from Techopedia. Retrieved September 26, 2019, from <https://www.techopedia.com/definition/26535/cloud-storage>
- [42] Rouse, M. (2016). What is cloud storage? - Definition from WhatIs.com. Retrieved September 27, 2019, from <https://searchstorage.techtarget.com/definition/cloud-storage>
- [43] Sheren, A. (2017). New Hybrid Approach for Secure Data Storage in Cloud Computing Environment
- [44] Codecademy. (2019). What is REST?. Retrieved September 30, 2019, from <https://www.codecademy.com/articles/what-is-rest>
- [45] Pathak, S. (2015). Performance Engineering Essentials: REST (REpresentational State Transfer). Retrieved September 30, 2019, from <http://pathakshashikant.blogspot.com/2015/12/rest-representational-state-transfer.html>
- [46] Roy Tutorials. (2017). REST API CRUD Example in PHP, MySQL. Retrieved October 1, 2019, from <https://www.roytuts.com/rest-api-crud-example-in-php-mysql/>
- [47] Dixon, D. (2018). PHP Microservices — Creating A Basic Restful Crud API. Retrieved October 1, 2019, from <https://medium.com/helium-mvc/php-microservices-creating-a-basic-restful-crud-api-dabb1a1941a5>
- [48] Dselva. (2018). What is REST API in PHP and why we need rest api for Android app?. Retrieved October 1, 2019, from <http://www.dselva.co.in/blog/what-is-rest-api->

in-php/

- [49] Techiediaries. (2018). PHP 7 Tutorial with MySQL: CRUD REST API. Retrieved October 2, 2019, from <https://www.techiediaries.com/php-rest-api/>
- [50] GitHub. (2019). Single file PHP script that adds a REST API to a SQL database. Retrieved October 2, 2019, from <https://github.com/mevdschee/php-crud-api>
- [51] Van der Schee, M. (2018). PHP-CRUD-API version 2 uses PDO. Retrieved October 2, 2019, from <https://tqdev.com/2018-php-crud-api-version-2-uses-pdo>
- [52] Garmin. (2017). What is GPS?. Retrieved October 3, 2019, from <https://www8.garmin.com/aboutGPS/>
- [53] ThoughtCo. (2017). History of the Global Positioning System or GPS. Retrieved October 3, 2019, from <https://www.thoughtco.com/history-of-the-global-positioning-system-1991853>
- [54] Uddin, M. P., Islam, M. Z., Nadim, M., & Afjal, M. I. (2013). GPS-based Location Tracking System via Android Device. *Int. J. Res. Comput. Eng. Electron.*
- [55] Android Developers. (2019). Create and manage virtual devices. Retrieved October 3, 2019, from <https://developer.android.com/studio/run/managing-avds>
- [56] Rashty, D. (2019). LAMP - JumpStart CTO. Retrieved October 3, 2019, from <https://jumpstartcto.com/glossary/lamp/>
- [57] WIKIPEDIA. (2019). Guide book. Retrieved October 6, 2019, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Guide\\_book](https://en.wikipedia.org/wiki/Guide_book)
- [58] [2] Seel, O. (2015). Η μετάφραση ταξιδιωτικών οδηγιών και φυλλαδίων. [Κεφάλαιο Συγγράμματος]. Στο Seel, O. 2015. Εισαγωγή στη γενική μετάφραση. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. κεφ 7. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2574>
- [59] ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ. (2019). Διαδραστικότητα. Retrieved October 6, 2019, from <https://el.wikipedia.org/wiki/Διαδραστικότητα>
- [60] Dictionary.com. (2019). Kudos | Definition of Kudos at Dictionary.com. Retrieved October 7, 2019, from <https://www.dictionary.com/browse/kudos>
- [61] ΤΡΟΜΑΚΤΙΚΟ. (2015). Ο Ελληνικός Πολιτισμός μέσα από την τεχνολογική καινοτομία του KUDOS App. Retrieved October 7, 2019, from <https://tro-maktiko.blogspot.com/2015/10/kudos-app.html>

- [62] Adams, C. (2019). What is meant by application usability?. Retrieved October 23, 2019, from <https://www.modernanalyst.com/Careers/InterviewQuestions/tabid/128/ID/2190/What-is-meant-by-application-usability.aspx>
- [63] Rouse, M. (2019). User Interface (UI). Retrieved October 23, 2019, from <https://searchapparchitecture.techtarget.com/definition/user-interface-UI>
- [64] Tutorialspoint. (2019). XML – Overview. Retrieved October 25, 2019, from [https://www.tutorialspoint.com/xml/xml\\_overview.htm](https://www.tutorialspoint.com/xml/xml_overview.htm)
- [65] Rouse, M. (2014). XML (Extensible Markup Language). Retrieved October 25, 2019, from <https://whatis.techtarget.com/definition/XML-Extensible-Markup-Language>
- [66] Android Developers. (2013). The AndroidManifest.xml File. Retrieved October 25, 2019, from <https://stuff.mit.edu/afs/sipb/project/android/docs/guide/topics/manifest/manifest-intro.html>
- [67] JavaTpoint. (2019). AndroidManifest.xml file in android. Retrieved October 25, 2019, from <https://www.javatpoint.com/AndroidManifest-xml-file-in-android>
- [68] Ίσιδα. (2019). Τι είναι η επαυξημένη πραγματικότητα; Retrieved October 26, 2019, from <http://www.isida.gr/article/ti-einai-i-epafksimeni-pragmatikotita/>
- [69] Apple (GR). (2019). Επαυξημένη Πραγματικότητα. Retrieved October 26, 2019, from <https://www.apple.com/gr/ios/augmented-reality/>
- [70] Art Magazine. (2013). Επαυξημένη Πραγματικότητα στα Μουσεία. Retrieved October 26, 2019, from <http://www.artmag.gr/articles/art-thinking/item/4312-augmented-reality-in-museums>