



**ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΝΟΜΙΑΣ, ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

---

**DEPARTMENT OF ARCHIVAL, LIBRARY AND INFORMATION STUDIES**

**SCHOOL OF MANAGEMENT, ECONOMICS AND SOCIAL SCIENCES**

## **Πτυχιακή Εργασία**

**Εφαρμογές Κινητών Συσκευών για Πολιτιστικούς  
Οργανισμούς. Βελτιστοποίηση της Αναγνωρισιμότητας τους  
μέσω της Αξιοποίησης Δεδομένων Συμπεριφοράς Χρηστών**

**Γεωργία Κόλλια (AM: 15039)**

**Σταμάτιος Αναστάσιος Καραπανάγος (AM: 14089)**

**Επιβλέπων: Γιώργος Α. Γιαννακόπουλος**

**Αθήνα, Ιούλιος 2021**

## Επιτροπή Εξέτασης

1. Ονοματεπώνυμο


Γιώργος Α. Γιαννακόπουλος

2. Ονοματεπώνυμο

Αλέξανδρος Κουλούρης

3. Ονοματεπώνυμο

Ιωάννης Δρίβας



Ιωάννης Χ. Δρίβας.

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Γεωργία Κόλλια, με αριθμό μητρώου 15039 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Τμήματος Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Σταμάτιος Αναστάσιος Καραπανάγος, με αριθμό μητρώου 14039 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Τμήματος Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



## Ευχαριστίες – Αφιερώσεις

Η παρούσα μελέτη με θέμα “Εφαρμογές Κινητών Συσκευών για Πολιτιστικούς Οργανισμούς. Βελτιστοποίηση της Αναγνωρισιμότητας τους μέσω της Αξιοποίησης Δεδομένων Συμπεριφοράς Χρηστών” πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας του τμήματος Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Η πτυχιακή εργασία είναι αποτέλεσμα ομαδικής δουλειάς και συνεργασίας με συναδέλφους και καθηγητές. Αξίζει λοιπόν, να αφιερώσουμε την παρούσα σελίδα για να ευχαριστήσουμε ειλικρινά τα άτομα αυτά για τη βοήθεια που μας προσέφεραν όλο αυτό το χρονικό διάστημα. Όχι μόνο για την εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας, αλλά και για τη διδασκαλία που λάβαμε όλα αυτά τα χρόνια, βοηθώντας στην οργάνωση της σκέψης μας, αλλά και την ανάπτυξη των επιστημονικών μας δεξιοτήτων. Ευχαριστούμε από καρδιάς λοιπόν τους καθηγητές του Τμήματος Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης για την στήριξη τους.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε τη σημαντική βοήθεια που μας παρείχε ο επιβλέπων καθηγητής μας, κύριος Δρίβας Ιωάννης καθώς επίσης και για τη συνεχή καθοδήγηση, υποστήριξη και ενθάρρυνση του καθ’ όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Τον ευχαριστούμε για όλα.

Επιπλέον, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον κύριο Γιαννακόπουλο, καθηγητή του Τμήματος για την εμπιστοσύνη και την στήριξη που μας έδειξε όσο είμαστε φοιτητές.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας, οι οποίες στήριξαν τις επιλογές μας, στάθηκαν κοντά μας και μας βοήθησαν με τον κάθε δυνατό τρόπο να πετύχουμε τους στόχους μας.

Ημερομηνία  
10/07/2021

Γεωργία Κόλλια  
Σταμάτης Καραπανάγος

## Περίληψη στα ελληνικά

Στο σημερινό επιχειρησιακό περιβάλλον χρήσης και αξιοποίησης των Τεχνολογιών Πληροφόρησης και Επικοινωνιών, οι κινητές συσκευές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι ανάκτησης πληροφοριών αλλά και μέσο ψυχαγωγίας. Παράλληλα, χρησιμοποιούνται ως πρακτικό εργαλείο στις καθημερινές ανάγκες των χρηστών με σκοπό την κάλυψη των πληροφοριακών τους αναγκών και την καλύτερη λήψη αποφάσεων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, την μεγάλη αύξηση της ανάπτυξης και προώθησης εφαρμογών με διαφορετικές δυνατότητες και σκοπούς, στοχεύοντας στην κάλυψη των αναγκών του εκάστοτε χρήστη, τόσο για πληροφοριακούς, όσο και για ψυχαγωγικούς σκοπούς.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Εφαρμογές Κινητών Συσκευών για Πολιτιστικούς Οργανισμούς. Βελτιστοποίηση της Αναγνωρισιμότητας τους μέσω της Αξιοποίησης Δεδομένων Συμπεριφοράς Χρηστών.», εξετάζει τον κλάδο του πολιτισμού και τις εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί και είναι διαθέσιμος προς λήψη από το ενδιαφερόμενο κοινό. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζονται περισσότερες από 170 εφαρμογές από μουσεία, πινακοθήκες ή οδηγούς ξενάγησης, στοχεύοντας στην κατανόηση της στρατηγικής που ακολουθείται από τους εκάστοτε οργανισμούς για να υπάρξουν περισσότερες λήψεις των συγκεκριμένων εφαρμογών, και ως εκ τούτου μεγαλύτερη δημοτικότητα γι' αυτές.

Η μελέτη χωρίζεται σε 4 επιμέρους στάδια. Αρχικά πραγματοποιείται η βιβλιογραφική επισκόπηση με σκοπό την κατανόηση των βέλτιστων στρατηγικών και πρακτικών που προτείνει η σχετική επιστημονική κοινότητα ως προς την αξιοποίηση των εφαρμογών για πληροφοριακούς ή ψυχαγωγικούς σκοπούς. Στη συνέχεια αναπτύσσεται η ερευνητική μεθοδολογία στοχεύοντας στην παράθεση της ερευνητικής προβληματικής, την ανάκτηση σχετικών δεδομένων ως προς αυτή, καθώς και την ανάλυση τους. Στο τρίτο στάδιο παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο αναπτύσσονται προτάσεις που θα μπορούσε να ακολουθήσει η ερευνητική και πρακτική κοινότητα σχετικά με την διεύρυνση της χρήσης εφαρμογών στον πολιτισμό.

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία παρουσιάζει σημεία καινοτομίας καθώς δεν καταγράφεται άλλη προγενέστερη έρευνα που συλλέγει στοιχεία για εφαρμογές στον κλάδο του πολιτισμού απευθείας από τα αντίστοιχα καταστήματα εφαρμογών (app stores). Με αυτόν τον τρόπο καταγράφονται αναλυτικά οι προσεγγίσεις των αντίστοιχων οργανισμών στην αξιοποίηση εργαλείων πληροφόρησης και επικοινωνίας όπως είναι οι εφαρμογές. Παράλληλα, δίνεται το έναυσμα για περαιτέρω ερευνητική ενασχόληση από

τη σχετική επιστημονική κοινότητα πάνω στην χρήση των αναλυτικών εφαρμογών (app analytics) και της αξιοποίησης τους για περισσότερες λήψεις και ως εκ τούτου διεύρυνση της αναγνωρισιμότητας των πολιτιστικών οργανισμών.

**Λέξεις Κλειδιά:** πολιτιστικοί οργανισμοί, εφαρμογές κινητών συσκευών, βελτιστοποίηση εφαρμογών, ανάλυση δεδομένων συμπεριφοράς χρηστών, ανάλυση δεδομένων εφαρμογών, ανάλυση συσχετίσεων, μοντέλα πρόγνωσης, προώθηση εφαρμογών

## Περίληψη στα αγγλικά

In today's business environment the utilization of Information and Communications Technologies such as the use of mobile devices constitute a vital part for the users with the purpose to retrieve information and also as a vehicle for entertainment purposes. At the same time, mobile devices such as smartphones are used as a practical tool to the daily concerns of the users, aiming to meet informational needs and support decision-making processes. As a result, there is a large increment to the development and promotion of the mobile applications with different capabilities each one, aiming to come up with the needs of users, both for information and for entertainment purposes.

Our thesis entitled “Mobile Applications for Cultural Heritage Organizations. Optimization of their Awareness based on the Users Behavioural Analytics”, investigates the cultural heritage industry and the related applications that have been developed, launched and offered to app users and interest parties through app stores. More specifically, the study collects and examines as a research sample of more than 170 apps that have been launched by museums, galleries, or tour guides. The aim is to understand the app business strategy that has been developed and followed for increasing installations, and thus, greater popularity and awareness as an app.

The study is divided into 4 sections. In the first section, a literature review takes place in order to understand the best strategies and practices proposed by the related scientific community and the use of apps for informational or entertaining purposes. On the second section, the research methodology is developed. The research questions are unfolded, and the data collection process is described extensively. Moreover, the analytical methods that are followed are described in a detailed manner. The third section the results of the study are presented based on graphs, tables and figures. In the last one section, a discussion is taking place regarding the methodology that was followed up and the practical contribution of the results. Lastly, some future research directions and suggestions are presented for future research within the realm of cultural heritage organizations and apps utilization for greater awareness of their services and content.

Our work presents worthy points of innovation as there is no other previous research of collecting data from applications in the cultural heritage sector directly from the app stores such as Google Play. In this



way, the business apps strategy of the related organizations is examined, in terms of the utilization of the information and communication tools to expand their awareness, consideration and visibility on the digital world. At the same time, the thesis, constitutes a promising steppingstone for further research involvement by the relevant scientific community over the use of the app analytics and their utilization for more installations and therefore broadening the awareness of the cultural heritage organizations.

**Keywords:** cultural heritage organizations, mobile apps, apps optimization, behavioural analytics, app analytics, correlation analysis, predictive models

# Πίνακας Περιεχομένων

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	3
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	4
Ευχαριστίες – Αφιερώσεις .....	5
Περίληψη στα ελληνικά.....	6
Περίληψη στα αγγλικά.....	8
Πίνακας Περιεχομένων .....	10
Πίνακας Εικόνων - Διαγραμμάτων .....	12
Πίνακας Πινάκων .....	13
1.0 Εισαγωγή.....	14
2.0 Ιδρύματα Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Νέες τεχνολογίες .....	17
2.1 Ιδρύματα Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Διαχείριση Δεδομένων .....	18
2.2 Από την Στατιστική στην Επιστήμη των Δεδομένων .....	19
2.3 Αναπαράσταση δεδομένων (αντικείμενα και χαρακτηριστικά).....	21
2.4 Δεδομένα ιστού (Web Analytics).....	22
2.4.1 Ορισμοί Web Analytics .....	23
2.4.2 Web metrics.....	24
2.4.3 Η Χρήση των Web Metrics στα Ιδρύματα Πολιτιστικής Κληρονομιάς .....	25
2.5 Εφαρμογές, Σκοπός, Πλαίσιο και Ορολογία .....	27
2.5.1 Το Πλαίσιο των Εφαρμογών και Ορολογία .....	29
2.6 Η Ανάλυση Ψηφιακών Καταστημάτων Λήψης Εφαρμογών .....	30
2.6.1 Σχετικές Ερευνητικές Προσπάθειες .....	31
2.7 App Stores και θεμελιακές θεωρητικές προσεγγίσεις .....	34
2.7.1 Έρευνα και Κατηγορίες Εφαρμογών Κινητών Συσκευών .....	34
2.7.2 Γνωστικό μοντέλο του Kolbe (Cognitive Perspective model) για τη συμπεριφορά των χρηστών στα mobile applications.....	35
2.8 Mobile App Analytics: Εφαρμογές και Δεδομένα .....	38
2.8.1 Συμπεριφορά χρηστών και αξιοποίηση δεδομένων μέσα από το Google Play .....	39
2.9 App Analytics και Οργανισμοί Πληροφόρησης .....	43
2.10 Ζητήματα Χρήσης των Εφαρμογών Κινητών Συσκευών .....	44
2.11 Ενδεχόμενες Συνέπειες και Συμπέρασμα .....	44
2.12 Ερευνητική Προβληματική.....	45

<b>3.0 Μεθοδολογία Έρευνας .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2.1 Συλλογή Δεδομένων Χρήσης από Εφαρμογές Πολιτιστικών Οργανισμών .....</b>	<b>49</b>
<b>3.2.2 Ανάκτηση και Συλλογή Δεδομένων .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.3 Εργαλεία Ανάλυσης Δεδομένων - Το Περιβάλλον JASP.....</b>	<b>52</b>
<b>3.3. Ανάπτυξη Διαγνωστικών Διερευνητικών Μοντέλων και Ανάλυση Δεδομένων.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.1 Συλλογή Περιγραφικών Δεδομένων .....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.2 Ανάλυση Συσχετίσεων .....</b>	<b>54</b>
<b>3.3.3 Κατασκευή Μοντέλων εμφάνισης της Αλληλεπίδρασης των Παραγόντων που επηρεάζουν την ανάπτυξη χρηστών στις εφαρμογές.....</b>	<b>54</b>
<b>4.0 Αποτελέσματα.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Περιγραφικά Αποτελέσματα .....</b>	<b>55</b>
<b>4.2 Αναλύσεις Συσχετίσεων.....</b>	<b>62</b>
<b>4.3 Αναπαράσταση Συσχετίσεων μέσω της μεθόδου FCM .....</b>	<b>67</b>
<b>5.0 Συμπεράσματα - Συζήτηση .....</b>	<b>69</b>
<b>5.1 Συζήτηση επί του δείγματος της έρευνας .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2 Συζήτηση επί της ερευνητικής μεθοδολογίας.....</b>	<b>70</b>
<b>5.3 Συζήτηση επί των ερευνητικών υποθέσεων .....</b>	<b>71</b>
<b>5.4 Μελλοντικές Προοπτικές.....</b>	<b>73</b>
<b>5.5 Ερευνητικά Προβλήματα.....</b>	<b>74</b>
<b>Βιβλιογραφία Έρευνας.....</b>	<b>75</b>

## Πίνακας Εικόνων - Διαγραμμάτων

Εικόνα 1 ( <b>Σχεδιάγραμμα 1</b> ) Ερευνητική δραστηριότητα στον κλάδο των εφαρμογών από τις απαρχές ύπαρξης της συγκεκριμένου ερευνητικού πεδίου. ....	33
Εικόνα 2 ( <b>Σχήμα 1</b> ) Μεθοδολογία έρευνας που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων ως προς το δείγμα των εφαρμογών που εξετάστηκαν.....	48
<b>Εικόνα 3. Περιβάλλον Data Miner</b> .....	50
<b>Εικόνα 4. Περιβάλλον JASP.</b> Στην πρώτη άνω εικόνα εμφανίζεται το περιβάλλον προ-επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί. Στη δεύτερη εικόνα, εμφανίζεται το περιβάλλον διεξαγωγής αναλύσεων. ....	53
Εικόνα 5. <b>Ραβδόγραμμα 1.</b> Αριθμός Χαρακτήρων στην Περιγραφή της Εφαρμογής (Number of Characters in App Description) .....	56
Εικόνα 6. <b>Ραβδόγραμμα 2.</b> Αριθμός Χαρακτήρων στην πρώτη σελίδα των σχολίων (Number of Characters in First-Page Reviews) .....	57
Εικόνα 7. <b>Ραβδόγραμμα 3.</b> Αριθμός ημερών από την τελευταία ενημέρωση της Εφαρμογής (Number of Days Since Last Update) .....	57
Εικόνα 8. <b>Ραβδόγραμμα 4.</b> Μέγεθος χωρητικότητας εφαρμογών σε MB (App Size).....	58
Εικόνα 9. <b>Ραβδόγραμμα 5.</b> Αριθμός εγκαταστάσεων εφαρμογών (Number of Installations).....	59
Εικόνα 10. <b>Ραβδόγραμμα 6.</b> Απαιτούμενες αναβαθμίσεις έκδοσης εφαρμογής (Version of Updates) ..	60
Εικόνα 11. <b>Ραβδόγραμμα 7.</b> Εύρος Αξιολογήσεων των εφαρμογών από 1 έως 5 (Overall Rate of App) .	60
Εικόνα 12. <b>Διάγραμμα Διασποράς.</b> Το διάγραμμα αποτυπώνει την βαθμολογία (rate) των εφαρμογών που εξετάστηκαν από το 1 έως το 5, όπως αυτή παρουσιάζεται εντός του Google Play.....	61
Εικόνα 13. <b>Σχεδιάγραμμα Αναπαράστασης Συσχετίσεων (Fuzzy Cognitive Mapping)</b> .....	68

## Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1. Πεδία αναζήτησης, όροι αναζήτησης και boolean τελεστές (Πηγή Scopus) .....	32
Πίνακας 2 Μετρικές – Κώδικας Javascript.....	50
Πίνακας 3. Μετρικές και Επεξήγηση .....	51
Πίνακας 4. (H6) Ο αριθμός των χαρακτήρων περιγραφής, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων ..	62
Πίνακας 5. (H7) Ο αριθμός των χαρακτήρων των πρώτων αξιολογήσεων στην πρώτη σελίδα της εφαρμογής, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων .....	62
Πίνακας 6. (H8) Η συνολική αξιολόγηση των εφαρμογών επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων ..	63
Πίνακας 7. (H9) Ο συνολικός αριθμός των αξιολογήσεων επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων ..	63
Πίνακας 8. (H10) Η χωρητικότητα της εφαρμογής επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων.....	64
Πίνακας 9. (H11) Ο αριθμός των ημερών από την τελευταία ημερομηνία αναβάθμισης, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων ανά εφαρμογή .....	64

## 1.0 Εισαγωγή

Αναμφίβολα, η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών διαδικτύου, έχει επιφέρει μεγάλες αλλαγές στην παραγωγή και διαχείριση των δεδομένων που παράγουμε προκειμένου να καλύψουμε καθημερινές μας ανάγκες. Οι ανάγκες για όλο και περισσότερη αναζήτηση πληροφορίας και ανάπτυξη γνώσεων έχουν αυξηθεί. Παράλληλα, οι νέες τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών (ΤΠΕ) όπως είναι οι ιστοτόποι και εφαρμογές κινητών συσκευών έχουν εισχωρήσει σε μεγάλο βαθμό στη καθημερινότητα μας. Πλέον, ο καθένας μπορεί να πληροφορηθεί άμεσα και γρήγορα μέσω (διαδίκτυο, τηλεόραση, φορητές συσκευές συνδεδεμένες με το διαδίκτυο), έχοντας έτσι ως συνέπεια την σημαντική αύξηση τόσο των μέσων μετάδοσης της πληροφορίας, όσο και την ανάπτυξη της ανάγκης για περισσότερες δυνατότητες και επιλογές στο κοινό που χρησιμοποιεί αυτά τα μέσα.

Σήμερα, οι κινητές συσκευές, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι πληροφορίας αλλά και ψυχαγωγίας. Παράλληλα, χρησιμοποιούνται και ως πρακτικό εργαλείο στις καθημερινές ανάγκες των χρηστών με σκοπό την κάλυψη των πληροφοριακών τους αναγκών και την καλύτερη λήψη αποφάσεων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την τεράστια αύξηση της ανάπτυξης εφαρμογών με διαφορετικές λειτουργίες και σκοπό, στοχεύοντας στην κάλυψη των αναγκών του εκάστοτε χρήστη, τόσο σε πληροφοριακό και ψυχαγωγικό όσο και σε καταναλωτικό επίπεδο. Αυτό το γεγονός μας δείχνει, πως οι χρήστες προτιμούν το περιβάλλον μιας εφαρμογής ως μέσο ενημέρωσης και πληροφορίας, καθώς είναι πιο άμεσο και προσωποποιημένο σε σχέση με ένα περιβάλλον ιστοτόπου, αλλά πολλές φορές και πιο εύχρηστο και γρήγορο στην κάλυψη των καθημερινών αναγκών για πληροφόρηση. Οι εφαρμογές δηλαδή, μπορούν να προσφέρουν ποικίλες δυνατότητες σε ένα χρήστη, να καλύψουν τις ανάγκες τους και να τους βοηθήσουν να ολοκληρώσουν μια διαδικασία πιο γρήγορα (ενημέρωση, αγορά κ.ά.).

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να σκεφτούμε, πως οι οργανισμοί θα πρέπει να ενσωματώσουν στις πρακτικές τους τη χρήση των εφαρμογών κινητών συσκευών (mobile apps). Ένα τέτοιο εγχείρημα θα τους βοηθήσει τόσο στη διάδοση της πληροφορίας και των υπηρεσιών που προσφέρουν, όσο και στη δημιουργία μιας πιο άμεσης επαφής με το κοινό που τους ενδιαφέρει να προσεγγίσουν τόσο σε φυσικό, όσο και σε ψηφιακό περιβάλλον.

Στη παρούσα πτυχιακή εργασία, θα ασχοληθούμε με εφαρμογές κινητών συσκευών που αφορούν πολιτιστικούς οργανισμούς όπως μουσεία, πινακοθήκες, οδηγούς ξενάγησης σε πολιτιστικά πάρκα κ.α.

Πιο συγκεκριμένα, συλλέγονται δεδομένα συμπεριφοράς χρηστών από καταστήματα εφαρμογών (app stores) και με αυτόν τον τρόπο ελέγχεται η επίδραση τους στην τελική λήψη της εκάστοτε εφαρμογής από τους χρήστες. Επιπρόσθετα, μέσα από την ανάλυση των δεδομένων που ανακτώνται και αναλύονται, παραθέτουμε σε μια σειρά από προτάσεις που αφορούν τους υπεύθυνους των πολιτιστικών οργανισμών με στόχο τη βελτιστοποίηση της λειτουργικότητας των εφαρμογών τους και κατ' επέκταση την αύξηση των λήψεων τους αλλά και τη δημοφιλία τους. Πρόκειται για μια πρωτότυπη μελέτη καθώς δεν υπάρχει προγενέστερη προσπάθεια καταγραφής των εφαρμογών πολιτιστικών οργανισμών με οργανωμένο τρόπο, συμπεριλαμβάνοντας επίσης στοιχεία από το κατάστημα εφαρμογών Google Play Store.

Η συγκεκριμένη μελέτη αναπτύσσεται σε 4 βασικά μέρη. Στο πρώτο μέρος, αναπτύσσεται η βιβλιογραφική επισκόπηση και έρευνα. Μέσω αυτής γίνονται κατανοητές οι βέλτιστες πρακτικές που προτείνει η επιστημονική κοινότητα, καταγράφονται οι μεθοδολογίες που έχουν χρησιμοποιηθεί, καθώς και οι αντίστοιχες μελέτες περίπτωσης. Αυτά τα σημεία, αποτελούν τη βάση για την ανάπτυξη της ερευνητικής μεθοδολογίας, και τη συλλογή των δεδομένων που χρειαζόμαστε για να καταφέρουμε να δώσουμε απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα που μας απασχολούν.

Στο δεύτερο μέρος της μελέτης, θα ασχοληθούμε με την ανάπτυξη της ερευνητικής μεθοδολογίας και τη χρήση διαφόρων διαδικτυακών εργαλείων για την ανάκτηση των δεδομένων που αφορούν τη συμπεριφορά των χρηστών σε εφαρμογές κινητών συσκευών. Πιο συγκεκριμένα, η αναζήτηση των εφαρμογών των πολιτιστικών οργανισμών, θα γίνει στο περιβάλλον του Google Play, ενώ με τη χρήση υπολογιστικών φύλλων, αλλά και άλλων εργαλείων (Data Miner JASP) ,θα συγκεντρώσουμε τα ανακτηθέντα δεδομένα και θα τα οργανώσουμε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να είναι διαχειρίσιμα και να μπορούν να επεξεργαστούν και να αναλυθούν. Εφόσον έχουμε αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις που χρειαζόμαστε για την ανάλυση των ερευνητικών μας ερωτημάτων, θα γίνει η συλλογή διαφόρων μετρικών για τα mobile apps, που αφορούν την αλληλεπίδραση των χρηστών με μια εφαρμογή. Οι μετρικές αυτές μπορεί να αφορούν την περιγραφή ενός app, τις κριτικές, τη χωρητικότητα, τον συνολικό αριθμό εγκαταστάσεων κ.ά. Δηλαδή αποσκοπούν στη παρουσίαση της σχέσης μεταξύ ενός χρήστη και μιας εφαρμογής πολιτιστικού οργανισμού και πως αυτός συμπεριφέρεται μέσα σε αυτή αλλά και κατά το πόσο ικανοποιούνται οι ανάγκες του.

Στο τρίτο μέρος αυτής της μελέτης, αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας μας, και πιο συγκεκριμένα αναδεικνύονται οι συσχετίσεις μεταξύ των εξεταζόμενων μετρικών, καθώς και σε ποιο βαθμό επηρεάζουν τις τελικές λήψεις και εγκαταστάσεις (app downloads and Installations). Με άλλα λόγια, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από αυτές τις συσχετίσεις θα αναδείξουν τον βαθμό ικανοποίησης του εκάστοτε χρήστη από την εμπειρία του μέσα στο περιβάλλον του app, αλλά και κατά το πόσο τελικά μια εφαρμογή πολιτιστικού οργανισμού χρήζει βελτιστοποίησης και αλλαγών.

Στο τέταρτο και τελευταίο μέρος της μελέτης, καταγράφονται τα συμπεράσματα της έρευνας, προτείνονται πρακτικές προς την ερευνητική και πρακτική κοινότητα, και τέλος σημειώνονται οι δυνητικές ερευνητικές κινήσεις που θα μπορούσαμε να ακολουθήσουμε.



## 2.0 Ιδρύματα Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Νέες τεχνολογίες

Τα ιδρύματα πολιτιστικής κληρονομιάς (Cultural Heritage Institutions – CHIs όπως συχνά εντοπίζεται στη σχετική επιστημονική βιβλιογραφία), μαζί με το περιεχόμενό τους, τόσο σε φυσικό όσο και σε ψηφιακό κόσμο, αποσκοπούν στη διατήρηση και στη διασύνδεση της κληρονομιάς των παλαιών γενεών αλλά και της ταυτότητας της κάθε κοινωνίας με το σημερινό κόσμο. Τα πολιτιστικά ιδρύματα (μουσεία, αρχεία, βιβλιοθήκες) συμβάλλουν στον εκδημοκρατισμό της πολιτιστικής κληρονομιάς, διαμορφώνοντας έτσι το εκπαιδευτικό και πολιτιστικό υπόβαθρο της κοινότητας που εξυπηρετούν Φροντίζοντας παράλληλα στην συνένωση των άλλοτε κατακερματισμένων κομματιών της τοπικής ιστορίας στην οποία ανήκουν.

Με την εξέλιξη των νέων τεχνολογιών και του διαδικτύου, δίνεται η δυνατότητα στους πολιτιστικούς οργανισμούς να προσελκύσουν μεγαλύτερο αριθμό κοινού, είτε στο παραδοσιακό φυσικό τους χώρο, είτε σε ψηφιακά περιβάλλοντα μέσω ιστοσελίδων ή/και εφαρμογών. Αυτό θα συνεισφέρει στη παροχή πολιτιστικών γνώσεων τόσο σε τοπικές όσο και σε παγκόσμιες κοινότητες μέσω της αντίστοιχης διαδικτυακής πληροφορίας (Di Franco 2016). Παράλληλα, η παροχή διαδικτυακής πολιτιστικής πληροφορίας συμβάλλει καταλυτικά στην βέλτιστη εμπειρία και διάδραση με τα πολιτιστικά αντικείμενα στο φυσικό κόσμο. Για παράδειγμα, οι χρήστες μπορούν να αποκομίσουν περαιτέρω πληροφορίες από μια ιστοσελίδα ή μια εφαρμογή για ένα έκθεμα/αξιοθέατο βελτιώνοντας έτσι σημαντικά τη γνώση και την ερμηνεία τους γι' αυτό (Marty, 2007).

Από τα παραπάνω προκύπτει πως οι νέες τεχνολογίες και μέθοδοι που υιοθετούνται στο χώρο των ανθρωπιστικών επιστημών και ως εκ τούτου στη διάχυση γνώσης από τους πολιτιστικούς οργανισμούς, επεκτείνουν τις μέχρι τώρα παραδοσιακές μεθόδους που ξέραμε σε ότι αφορά τη διατήρηση και τη προστασία της κληρονομιάς (Krstić, N., 2018) (Lykourantzou, I.,2019). Αυτό δίνει τη δυνατότητα να υπάρξει η μεταπήδηση από τον παραδοσιακό λόγο ύπαρξης των οργανισμών (*φύλαξη και έκθεση*) στην αύξηση της *εμπειρίας και διάδρασης* των χρηστών με την πολιτιστική πληροφορία που διαθέτουν οι πολιτιστικοί οργανισμοί. Δηλαδή, πιο συγκεκριμένα, μέσω της ψηφιοποίησης του υλικού του εκάστοτε πολιτιστικού οργανισμού και τη διάδοση του στο κοινό στοχεύοντας στη βελτιστοποίηση των γνώσεων αλλά και την αύξηση ενδιαφέροντος για τα έργα τέχνης των ιδρυμάτων. Επιπλέον, με τη διαδικασία ψηφιοποίησης και κατ' επέκταση δημιουργίας εφαρμογών των πολιτιστικών ιδρυμάτων, επιτυγχάνεται η μετάδοση της ιστορικής σημασίας ενός φυσικού χώρου αλλά και η παροχή γνώσεων και βασικών πληροφοριών σε ό,τι αφορά τον οργανισμό και την ιστορία του.

Ωστόσο, ο όγκος δεδομένων που μπορεί να περιέχει μια εφαρμογή ενός πολιτιστικού ιδρύματος, μπορεί να είναι πολύ μεγάλος, αν σκεφτεί κανείς τις πολλαπλές δυνατότητες και επιλογές που μπορεί να παρέχει ως κανάλι επικοινωνίας με το κοινό. Αυτό, όπως είναι λογικό, δυσκολεύει το έργο διαχείρισης των δεδομένων που παράγουν οι εφαρμογές, καθώς είναι πιθανό η εμπειρία περιήγησης του χρήστη εντός της ίδιας της εφαρμογής να διαφέρει από αυτή που επιθυμεί και αναμένει.

Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί η πρόοδος σε επιστημονικούς κλάδους όπως αυτόν της επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality AR) όπου η αξιοποίηση τους από τις εφαρμογές αναδύει νέες ευκαιρίες για την ανάδειξη του πολιτιστικού περιεχομένου. Η επαυξημένη πραγματικότητα για κινητές συσκευές ξεκίνησε από τα μέσα του 1990 (Kourouthanassis et al., 2015) και πλέον έχουν γίνει προσπάθειες χρήσης της στον κλάδο του τουρισμού (Han, tom Dieck, & Jung, 2018) και γενικά σε οτιδήποτε αφορά τη πολιτιστική κληρονομιά. Σύμφωνα με έρευνες, έγινε νύξη χρήσης της AR σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς (μουσεία, ιδρύματα) κάτι το οποίο όμως για να γίνει εφικτό, θα πρέπει να υπολογιστούν οι οικονομικοί παράγοντες. Η AR έχει χρησιμοποιηθεί με βάση δύο μεθόδους. Η πρώτη βασίζεται στο GPS της συσκευής και η δεύτερη ενεργοποιείται όταν ο χρήστης σκανάρει έναν κώδικα (Han et al., 2018).

Σύμφωνα με τους Chang et al. (2015), υπάρχουν 3 παράγοντες που θα μπορούσαν να κερδίσουν την εμπιστοσύνη των χρηστών στη χρήση της AR στις εφαρμογές πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτοί αφορούν την α) “προθυμία” του κοινού στη χρήση της τεχνολογίας, β) την οπτική ελκυστικότητα καθώς και γ) τις συνθήκες χρήσης, δηλαδή κατά το πόσο ο χρήστης θα μπορεί με ευκολία να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή. Κατά αυτό το τρόπο η AR εξακολουθεί να αναπτύσσεται ως τρόπος χρήσης των εφαρμογών πολιτιστικής κληρονομιάς. Βέβαια, ενέχει περαιτέρω ανάπτυξης και τελειοποίησης με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα (Chung, Han, & Joun, 2015) που μπορεί να αφορούν το οικονομικό κόστος αλλά και τη διαθεσιμότητα του λογισμικού που απαιτείται.

## **2.1 Ιδρύματα Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Διαχείριση Δεδομένων**

Ολιστικά, στην επιστήμη των δεδομένων (data science) υπάρχουν κάποιες βασικές έννοιες (αντικείμενα, χαρακτηριστικά, δεδομένα κλπ.), οι οποίες μας βοηθούν να μελετήσουμε και να υπολογίσουμε τα δεδομένα που προκύπτουν από τις ανθρωπιστικές επιστήμες αλλά και από την ιστορία της ψηφιακής

τέχνης. Με άλλα λόγια, οι έννοιες αυτές μας βοηθούν στη κατανόηση καθώς και στην εξερεύνηση της σχέσης μεταξύ των έργων τέχνης ενός ή πολλών καλλιτεχνών, τα μεταδεδομένα μιας συλλογής ή ακόμη και για μια συγκεκριμένη ιστορική περίοδο τέχνης. Η επιστήμη των δεδομένων (data science), επομένως μπορεί να συσχετιστεί με την ιστορία της ψηφιακής τέχνης και τη χρήση ποσοτικών μεθόδων για τη μελέτη οποιωνδήποτε πολιτιστικών συλλογών και εκθεμάτων.

Ο όρος data science, σύμφωνα με τον Manovich, L. (2015), περιλαμβάνει τις κλασικές στατιστικές μεθόδους που αναπτύχθηκαν μεταξύ 19ου και 20ου αι., τεχνικές και έννοιες δεδομένων ανάλυσης που ξεκίνησαν από το 1960 με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών, και τέλος, έννοιες από έναν αριθμό πεδίων που αναπτύχθηκαν στα τέλη του 20ου αι. και αφορούσαν διάφορα τμήματα γύρω από τους υπολογιστές (αναγνώριση προτύπων, ανάκτηση πληροφοριών, πληροφορική, τεχνητή νοημοσύνη, εξόρυξη δεδομένων).

## 2.2 Από την Στατιστική στην Επιστήμη των Δεδομένων

Η ιστορία της στατιστικής, μπορεί να χωριστεί σε 3 επιμέρους στάδια για τη καλύτερη κατανόηση της: Στο πρώτο στάδιο (18ος και 19ος αι.), οι στατιστικές αφορούν τη συλλογή διαφόρων κοινωνικοοικονομικών δεδομένων. Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου, αναπτύσσονται διάφορες τεχνικές γραφημάτων για την απεικόνιση των δεδομένων. Για παράδειγμα, ο William Playfair, παρουσιάζει 4 θεμελιώδεις τεχνικές γραφημάτων: διάγραμμα ράβδων, γραμμικό γράφημα (1786) και το γράφημα πίτας και κύκλου (1801). Αυτές οι τεχνικές, εξακολουθούν μέχρι σήμερα να είναι οι πιο δημοφιλείς για την απεικόνιση των δεδομένων. Πέρα από αυτά τα γραφήματα όμως, εκείνη τη περίοδο, έγιναν αρκετά δημοφιλείς και οι τοπικοί χάρτες οι οποίοι αντιπροσώπευαν κάποια στατιστικά στοιχεία (Manovich, L.,2015).

Στο δεύτερο στάδιο (1830-1890), αναπτύσσονται οι γραφικές τεχνικές με στόχο τη μελέτη των σχέσεων μεταξύ δύο χαρακτηριστικών των αντικειμένων (2 μεταβλητές). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του σταδίου, αποτελεί το διάγραμμα σκέδασης (scatterplot) του Francis Galton (1880) για τη γραφική παράσταση δύο μεταβλητών. Πέρα από τον Galton, το 1830 ο Βέλγος Adolphe Quetelet μετρούσε το ύψος και το βάρος παιδιών και ενηλίκων διαφορετικών ηλικιών, δημοσιεύοντας τα αποτελέσματα στο βιβλίο του “A Treatise on Man and the development of his aptitudes” (1835). Επιπλέον, ο Quetelet πέρα από την ανάλυση ύψους και βάρους, ανέλυσε και τις σχέσεις τους σε πολλούς ανθρώπους, καταλήγοντας

στη δημιουργία του σύγχρονου “δείκτη μάζας σώματος” (1832), με βάση το οποίο, το ύψος αυξάνεται ως το τετράγωνο του ύψους (Manovich, L.,2015).

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο της ιστορίας της στατιστικής (1900-1930), οι στατιστικές έννοιες και μέθοδοι ανάλυσης των δύο μεταβλητών βελτιώθηκαν, επεκτάθηκαν και θεμελιώθηκαν μαθηματικά. Πιο συγκεκριμένα, συνοψίζουν τη συλλογή αριθμών, την ανάλυση σχέσεων μεταξύ δύο μεταβλητών, τις στατιστικές δοκιμές και τη δημιουργία πειραμάτων για τη συγκέντρωση δεδομένων και την μετέπειτα ανάλυση τους μέσω της στατιστικής. Σημαντικοί θεμελιωτές εκείνης της περιόδου, αποτέλεσαν ο Karl Pearson, ο Charles Spearman, ο Άγγλος Ronald Fisher και ο Αμερικανός Charles Pierce (Manovich, L.,2015).

Πλέον, στην επιστήμη των δεδομένων (data science) (20ος αι.), οι μέθοδοι στατιστικής προχωρούν στην ανάλυση πολλών μεταβλητών μαζί, κάτι το οποίο τις διαφοροποιεί από τις κλασικές μεθόδους στατιστικής. Η ανάλυση δεδομένων γίνεται πιο εύκολη και γρήγορη λόγω της ταχύτητας και της πρακτικής στη χρήση των υπολογιστών. Στον 21ο αι. μάλιστα, η ιδέα στην αναπαράσταση αντικειμένων με πολλά χαρακτηριστικά, φαντάζει κοινότυπη και συνηθισμένη στο χώρο της επιστήμης δεδομένων. Στη σύγχρονη επιστήμη των δεδομένων, κύριος σκοπός είναι η αυτοματοποίηση στη λήψη αποφάσεων, στη πρόβλεψη και στη παραγωγή γνώσης. Επιδιώκεται δηλαδή οι υπολογιστές να αναλάβουν διάφορα γνωστικά καθήκοντα που μέχρι στιγμής έκαναν οι άνθρωποι, με τη διαφορά ότι οι υπολογιστές διαθέτουν μεγαλύτερη ταχύτητα και υπολογιστική ισχύ.

Βέβαια η αυτοματοποίηση, δεν είναι μια εύκολη διαδικασία διότι υπάρχει ένα μεγάλο χάσμα μεταξύ της γνώσης που μπορεί να παράγει ένας άνθρωπος με κάποια δεδομένα και τον τρόπο που ένας υπολογιστής επεξεργάζεται τα ίδια δεδομένα. Για παράδειγμα, ο άνθρωπος αλλιώς βλέπει μια εικόνα ή ένα κείμενο και αλλιώς το βλέπει ένας υπολογιστής. Η προσπάθεια μείωσης αυτού του χάσματος, αποτελεί κίνητρο στη χρήση πολλών μεταβλητών.

Με βάση τα παραπάνω λοιπόν, προκύπτει πως η στατιστική και η επιστήμη των δεδομένων (data science) , χρησιμοποιούν τις μεταβλητές με διαφορετικό τρόπο. Από τη μία μεριά η στατιστική χρησιμοποιεί δύο μεταβλητές (μια ανεξάρτητη και μια εξαρτώμενη) για τη κατανόηση μιας δραστηριότητας, ενώ από την άλλη μεριά, η επιστήμη των δεδομένων χρησιμοποιεί πολλά χαρακτηριστικά (μεταβλητές) με στόχο να

φέρει σαν αποτέλεσμα σωστές πληροφορίες και να επιτύχει την αυτοματοποίηση στη λήψη αποφάσεων, στην αναγνώριση και σε οποιαδήποτε άλλη γνωσιακή εργασία (Manovich, L.,2015).

## **2.3 Αναπαράσταση δεδομένων (αντικείμενα και χαρακτηριστικά)**

Σήμερα, η αναπαράσταση των δεδομένων (data representation), διαφέρει από τις τότε αναπαραστάσεις που χρησιμοποιούσαν οι άνθρωποι (π.χ. ζωγραφίες, λογοτεχνικές αφηγήσεις κ.ά.). Πλέον, μια αναπαράσταση δεδομένων αποτελείται από ένα σύνολο αντικειμένων (δεδομένα, μετρήσεις, εγγραφές) και από τα χαρακτηριστικά τους (μεταδεδομένα, μεταβλητές). Τα χαρακτηριστικά αυτά, μπορούν να πάρουν διάφορες μορφές (αριθμοί, ετικέτες κειμένου κ.ά.) και να παρουσιαστούν με διαφόρους τρόπους (ως κατηγορίες, ημερομηνίες, ώρες, σχήματα κ.ά.). Κατά αυτόν τον τρόπο, μπορούν να είναι διαχειρίσιμα και να αξιοποιηθούν από τους οργανισμούς ανεξάρτητα το είδος και το σκοπό τους. Τα αντικείμενα και τα χαρακτηριστικά, αποτελούν τα δεδομένα (data). Εντούτοις, για τη σωστή αναπαράσταση οποιασδήποτε δραστηριότητας, θα πρέπει να γίνει κατανοητό ποια αντικείμενα και ποια χαρακτηριστικά επιλέγονται αλλά και πώς αυτά μπορούν να κωδικοποιηθούν έτσι ώστε να γίνουν υπολογίσιμα.

Σε αυτό ακριβώς το σημείο, προστίθεται η έννοια του “χώρου των χαρακτηριστικών” (feature space), δηλαδή ένας γεωμετρικός χώρος πολλών διαστάσεων, στον οποίο κάθε αντικείμενο γίνεται ένα σημείο και κάθε χαρακτηριστικό γίνεται μια από τις διαστάσεις (Manovich, L.,2015). Για παράδειγμα, ο Manovich, L. (2015) οριοθετεί την άντληση δεδομένων από το φυσικό χώρο ενός πολιτιστικού οργανισμού ως εξής: Για να αντιληφθούμε τη δομή του “χώρου” και στη συνέχεια να μπορέσουμε να τον απεικονίσουμε, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα σύνολο τεχνικών που ονομάζεται “διερευνητική ανάλυση δεδομένων” ή αλλιώς “μάθηση χωρίς επίβλεψη” (Manovich, L.,2015). Πιο συγκεκριμένα, σε ορισμένους αλγόριθμους ανάλυσης, ο υπολογιστής βρίσκει και εμφανίζει κάποια σημεία στο χώρο, τα οποία είναι κοινά με τους όρους εισόδου (σημεία που βρίσκονται πιο κοντά στην είσοδο στο χώρο των χαρακτηριστικών). Παράλληλα κάποιοι άλλοι αλγόριθμοι λειτουργούν με άλλο τρόπο, ξεκινώντας από τα σημεία που είχε προτιμήσει ένας χρήστης και έπειτα στην εμφάνιση παρόμοιων σαν και αυτά (δηλ. τα αντικείμενα που εκπροσωπούνται από τα σημεία όπως ταινίες, τραγούδια κ.ά.).

## 2.4 Δεδομένα ιστού (Web Analytics)

Με την ραγδαία και συνεχόμενη ανάπτυξη στις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών (ΤΠΕ) η οποία έχει ιδιαίτερο αντίκτυπο στον σύγχρονο δυτικό κόσμο, διαπιστώνεται η παράλληλη συνεχής εξέλιξη και ισχύς του διαδικτύου, αυξάνοντας ακούσια και τον αριθμό χρηστών που το χρησιμοποιούν. Το διαδίκτυο αποτελεί κομβικό εργαλείο, κρίνοντάς το ιδιαιτέρως απαραίτητο για όλες τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς σε παγκόσμιο επίπεδο. Το διαδίκτυο παρέχει ποικίλα χαρακτηριστικά πολυμέσων τα οποία επιτρέπουν και αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί επικοινωνούν με τους χρήστες/πελάτες, τους προμηθευτές, τους εργαζόμενους τους, καθώς και με άλλους οργανισμούς ή και τον ανταγωνισμό. Επιπροσθέτως το διαδίκτυο επιτρέπει την αλλαγή διάφορων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων δημιουργώντας στον ίδιο χρόνο ένα καινούργιο γενικό πλαίσιο νεοφυών επιχειρηματικών μοντέλων. Αυτού του τύπου τα μοντέλα αποδίδονται ως επιχειρηματικά μοντέλα διαδικτυακής μορφής.

Μέσα από αυτές τις κατηγορίες διακρίνονται 9 βασικές κατηγορίες επιχειρηματικών μοντέλων διαδικτύου σύμφωνα με τον Rappa, M. (2010): 1) brokerage model, 2) advertising model, 3) model of information agent, 4) commercial model, 5) manufacturing model 6) affiliate/collaborative model, 7) virtual community model, 8) subscription model, 9) utility/ancillary services model.

Μέσα από την εξέταση αυτών των μοντέλων αναγνωρίζονται 5 κοινοί στόχοι:

- I. Πώληση προϊόντων ή online υπηρεσιών και καταμέτρηση των αποτελεσμάτων λαμβάνοντας υπόψη τους αριθμούς πωλήσεων.
- II. Δημιουργία υποψήφιας βάσης δεδομένων πελατών και καταμέτρηση των αποτελεσμάτων με βάση τους αριθμούς από τις επαφές των επισκεπτών που έχουν συγκεντρωθεί μέσω των διάφορων διαδικτυακών συστημάτων και εφαρμογών.
- III. Ικανοποιητικό αριθμό δημοσιεύσεων -νέου χρήσιμου για το χρήστη- περιεχομένου που θα προσελκύει όσο το δυνατόν περισσότερο επισκέπτες ούτως ώστε να υπάρχει περαιτέρω οικονομική ενίσχυση από το κομμάτι της διαφήμισης.
- IV. Παροχή πληροφοριών στους εκάστοτε διαδικτυακούς επισκέπτες
- V. Δημιουργία branding ως προς το είδος του οργανισμού, και τη φήμη του σε σχέση με τον ανταγωνισμό

Χωρίς τους κατάλληλους διαδικτυακούς τρόπους μέτρησης που εφαρμόζεται σε ένα επιχειρηματικό μοντέλο όπως μια ιστοσελίδα, ένα κοινωνικό δίκτυο ή μια εφαρμογή, είναι σχεδόν απίθανο να πραγματοποιηθεί η ορθή καταμέτρηση της επίδρασης και των εντυπώσεων που μπορούν να προκληθούν στους επισκέπτες. Ως εκ τούτου, συνιστάται η κατάλληλη χρήση διαδικτυακών μετρικών απόδοσης, των λεγόμενων web analytics. Διερευνώντας όσα έχουν ειπωθεί κατά καιρούς από ερευνητικές μελέτες σε συνδυασμό με πρακτικές εμπειρίες αξιοποίησης των web analytics, αξίζει να αναφερθεί το εξής ως προς τη χρησιμότητα τους.

Τα εργαλεία ανάκτησης, οπτικοποίησης και ανάλυσης διαδικτυακών δεδομένων (web analytics) καταγράφουν και βελτιστοποιούν την ικανοποίηση που μπορεί να προσφέρει σε ένα χρήστη η δημιουργία επιχειρηματικών μοντέλων που έχουν ως βάση τους τη πληροφόρηση και την παροχή υπηρεσιών το διαδίκτυο. Παρακάτω, καταγράφονται πιο αναλυτικά οι ορισμοί που προσδίδει η συναφής επιστημονική κοινότητα ως προς τα web analytics και τη χρησιμότητα τους.

### **2.4.1 Ορισμοί Web Analytics**

Σύμφωνα με τους ορισμούς που απορρέουν από την πρακτική και επιστημονική κοινότητα τα δεδομένα ιστού (εφεξής web analytics) είναι ένας συνδυασμός εξόρυξης, ανάκτησης, απόκτησης, ανάλυσης και οπτικοποίησης δεδομένων διαδικτύου με στόχο την κατανόηση και την βελτιστοποίηση της περιήγησης και της γενικότερης εμπειρίας που προσφέρονται στους χρήστες μέσα από αυτό. Στην καταμέτρηση συμπεριλαμβάνονται διάφορες μέθοδοι που εκφράζονται με την μορφή αριθμών και δείκτες τιμών απόδοσης (key performance indicators) (Järvinen, J., & Karjaluoto, H. 2015).

Η διαδικασία της απόκτησης πληροφοριών μέσω των web analytics γίνεται κυρίως με δύο μεθόδους:

- 1) Χρησιμοποιώντας αρχεία καταγραφής που συλλέγουν πληροφορίες από έναν server (web server logs)
- 2) Χρησιμοποιώντας γνωστές μεθόδους ψευδοκώδικα πολλές φορές σε JavaScript και προσθέτοντας τον στον πηγαίο κώδικα των ιστοσελίδων. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν οι πλατφόρμες Google Analytics, Piwik Analytics, Firebase κ.α.

Λαμβάνοντας υπόψη τον ορισμό της Ένωσης Αναλυτικών Ιστού (Web Analytics Association, 2008, p. 3) ως web analytics ορίζεται η ανάλυση ποιότητας και ποσότητας πληροφοριών σε μία ιστοσελίδα με στόχο την συνεχόμενη βελτίωση της online περιήγησης και συνολικής εμπειρίας των επισκεπτών, η οποία οδηγεί σε μεγαλύτερη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα των προγραμματισμένων στόχων της εκάστοτε

επιχείρησης. Επιπλέον, η απόκτηση ποιοτικών δεδομένων πληροφόρησης παρέχει απαντήσεις για τους λόγους συμπεριφοράς των χρηστών με συγκεκριμένο τρόπο. Ακόμη, τα δεδομένα που προέρχονται από τα web analytics χρησιμοποιούνται και για την καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς των διαδικτυακών χρηστών.

## 2.4.2 Web metrics

Στα web analytics ενσωματώνονται και τα web metrics, παρέχοντας κατά αυτό το τρόπο συγκεκριμένα πλεονεκτήματα εκτίμησης της απόδοσης των οργανισμών με ποσοτικοποιημένους δείκτες. Πιο συγκεκριμένα, δίνουν τη δυνατότητα ανάλυσης και εκτίμησης της αύξησης της διαδικτυακής επισκεψιμότητας και των πωλήσεων, την κίνηση των εσόδων που δημιουργούνται μέσα στο διαδικτυακό σύστημα, καθώς και τη βελτίωση αυτού, τον εντοπισμό σελίδων που κατευθύνονται οι χρήστες μετά την επίσκεψη καθώς και αριθμητικά στοιχεία για την αλληλεπίδραση των χρηστών με το περιεχόμενο και τον εντοπισμό τυχόν σφαλμάτων. Τα πιο συνηθισμένα web metrics είναι τα παρακάτω:

- Περιγραφή επισκέψεων: διάρκεια επίσκεψης (visit duration ή time on site), πηγή επισκεψιμότητας (referrer) και αριθμός κλικ πάνω στο σύνδεσμο ανά εμφανίσεις στο χρήστη (click-through rate).
- Πιο συγκεκριμένα για την περιγραφή των επισκεπτών εμφανίζονται ειδικότεροι τύποι μετρικών όπως:
  - I. Νέοι επισκέπτες (new visitors): ο αριθμός των επισκεπτών που αλληλεπίδρασαν για πρώτη φορά εντός του διαδικτυακού συστήματος (πχ ιστότοπος ή εφαρμογή)
  - II. Επισκέπτες που γυρίζουν (returning visitors): πόσοι μεμονωμένοι επισκέπτες έχουν αλληλεπιδράσει με το διαδικτυακό σύστημα εντός ενός συγκεκριμένου χρόνου.
  - III. Επαναλαμβανόμενοι επισκέπτες (repeated visitors): αριθμός των ίδιων των επισκεπτών που πραγματοποίησαν δύο ή περισσότερες επισκέψεις στο διαδικτυακό σύστημα. Αυτή η μετρική λαμβάνει υπόψη την ίδια IP διεύθυνση ενός υπολογιστή για να καταγράψει ως διπλή επίσκεψη από τον ίδιο χρήστη.
  - IV. Επισκέψεις ανά επισκέπτη σε ένα διαδικτυακό σύστημα (visits per visitor): Δηλαδή, ο αριθμός των επισκέψεων που έχει πραγματοποιήσει ο ίδιος ο επισκέπτης
  - V. Χρονικό διάστημα (time spent on): για πόσο χρόνο σε λεπτά ή/και δευτερόλεπτα που παρέμεινε ο επισκέπτης μέσα στο διαδικτυακό σύστημα από τη στιγμή της εισόδου του.



- VI. Συχνότητα (frequency): Η συχνότητα κατά την οποία πραγματοποιείται ένα γεγονός εντός ενός διαδικτυακού συστήματος. συμμετοχής επισκεπτών: αφορά το βαθμό αλληλεπίδρασης του επισκέπτη με το διαδικτυακό σύστημα
- Συλλογή δραστηριοτήτων εντός του διαδικτυακού συστήματος με ποσοτικοποιημένο τρόπο για την αξιοποίηση τους για καλύτερα πληροφορημένες επιχειρηματικές αποφάσεις (actions & events).

### 2.4.3 Η Χρήση των Web Metrics στα Ιδρύματα Πολιτιστικής

#### Κληρονομιάς

Λόγω της αυξημένης χρήσης της τεχνολογίας για την προβολή υπηρεσιών, πλήθος πολιτιστικών οργανισμών προχώρησαν στη ψηφιοποίηση των εκθεμάτων τους και στη διάθεση τους στο διαδίκτυο. Κατά αυτό το τρόπο, μπόρεσαν να αυξήσουν τα ποσά επισκεψιμότητας μέσω του διαδικτύου, τα οποία όχι μόνο δεν αντικατέστησαν τον αριθμό των φυσικών επισκέψεων, αντίθετα τον αύξησαν (Krstić, N.; Masliković 2018) οδηγώντας έτσι στο φαινόμενο των καλύτερα προετοιμασμένων επισκεπτών (Ardissono και Kuflik, 2012). Με τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό πως η χρήση των Web Statistics είναι απαραίτητη για τη σωστή καταγραφή των δεδομένων που προκύπτουν.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα των web metrics καταγράφονται παρακάτω:

- I. Προσφέρουν με ποσοτικοποιημένο τρόπο πληροφορίες στους διαχειριστές των πολιτιστικών οργανισμών για τη χρήση ενός διαδικτυακού συστήματος από το κοινό.
- II. Δείχνουν πόσο συχνά κάποιος επισκέπτεται το διαδικτυακό σύστημα (αριθμός επισκέψεων)
- III. Το βάθος της εξερεύνησης των χρηστών ανάλογα τον αριθμό των σελίδων που έχουν προβληθεί και χρησιμοποιηθεί σε μια εφαρμογή ή μια ιστοσελίδα
- IV. Ποιο περιεχόμενο προβάλλεται συχνότερα σε σχέση με ένα άλλο
- V. Τη διαφορετικότητα των χρηστών που επισκέπτονται το διαδικτυακό σύστημα ως προς τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά και την συμπεριφορά τους
- VI. Το ποσοστό της άμεσης εγκατάλειψης του περιεχομένου χωρίς κάποια αλληλεπίδραση με αυτό
- VII. Τις γεωγραφικές τοποθεσίες απ' όπου προέρχεται η επισκεψιμότητα στο διαδικτυακό σύστημα
- VIII. Την πηγή προέλευσης της επισκεψιμότητας, για παράδειγμα μέσω κοινωνικών δικτύων, μέσω υπερσυνδέσμων, μέσω μηχανών αναζήτησης κλπ. Τις χρονικές περιόδους συχνότερης επισκεψιμότητας έναντι άλλων.

Για τη καταγραφή των παραπάνω, χρησιμοποιούνται κάποια εργαλεία ανάλυσης και καταγραφής, όπως είναι τα AWStats, το Google Analytics, το App Annie Digest κ.α., σύμφωνα με τα οποία οι βασικότερες μετρικές είναι ο αριθμός των επισκέψεων, το βάθος της πλοήγησης και οι επισκέπτες ως προς τη συμπεριφορά τους (Burby et al., 2006).

Ωστόσο, πολλές φορές κρίνεται και η αξιοπιστία που προσφέρουν τα Web Statistics, διότι οι μετρήσεις των εργαλείων web analytics δεν είναι πάντοτε ακριβείς. Για παράδειγμα, κάποιες σελίδες ιστοτόπων μπορεί να προβληθούν από τα προγράμματα ευρετηρίασης (crawlers), τα οποία καθιστούν δύσκολο το έργο web analytics στο να τα εντοπίσουν και έπειτα να τα αποκλείσουν από τη συλλογή στοιχείων. Άλλος ένας παράγοντας που ενέχει προσοχής μπορεί να αποτελέσει η επίσκεψη σε ένα διαδικτυακό σύστημα, η οποία είναι πιθανό να αποθηκευτεί στη προσωρινή μνήμη του υπολογιστή του χρήστη και έτσι, σε περίπτωση που θελήσει ο χρήστης να ξανά επισκεφτεί τη σελίδα, το αίτημα του να στέλνεται στη προσωρινή μνήμη και όχι στον διακομιστή της σελίδας με αποτέλεσμα να μην καταχωρείται η επίσκεψη στον server.

Σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη μεταξύ 112 διαφορετικών ιδρυμάτων πολιτιστικής κληρονομιάς (μουσεία, βιβλιοθήκες, αρχεία), φάνηκε πως το 66% αυτών, εμπεριέχει και δίνει μεγάλη βαρύτητα στα web analytics. Πολλά αρχεία αλλά και μουσεία, έχουν επιλέξει να ψηφιοποιήσουν το υλικό τους και να το τοποθετήσουν σε εφαρμογές και ιστοσελίδες, εν αντιθέσει με κάποιες βιβλιοθήκες, οι οποίες παρέχουν πρόσβαση σε εξωτερικές ψηφιακές βιβλιοθήκες (Elsevier, Emerald κ.ά.) ή/και σε άρθρα που ανήκουν σε βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων (Krstić and Masliković, 2018).

Η ανάλυση της έρευνας, επεκτάθηκε σε 5 βασικούς άξονες:

- I. **Μετρήσεις:** κάποιες αφορούσαν τον αριθμό επισκέψεων (visits), επισκεπτών (visitors) και τον αριθμό σελίδων (page view), ενώ άλλες τον αριθμό των “κλικ”, τις ώρες χρήσης και τη χώρα προέλευσης των χρηστών εντός τους του διαδικτυακού συστήματος
- II. **Ζητήματα ορολογίας:** αναφέρεται στους όρους “επισκέψεις”, “επισκέπτες”, “μοναδικές επισκέψεις” και “ψηφιακές επισκέψεις”. Π.χ. Ένα μουσείο αναφέρει τους επισκέπτες του ένα συγκεκριμένο μήνα, ενώ ένα άλλο μουσείο κάνει αναφορά για τις επισκέψεις που είχε τον περασμένο χρόνο. Αντίστοιχα, οι μοναδικές επισκέψεις αφορούν τον αριθμό της φυσικής παρουσίας του επισκέπτη, ενώ οι ψηφιακές, τον αριθμό της επίσκεψης μέσω του διαδικτυακού συστήματος του ιδρύματος.

- III. **Ζητήματα επεξήγησης:** η κατανόηση και η ερμηνεία των δεδομένων που παρέχονται.
- IV. **Οπτικοποίηση αποτελεσμάτων μέσω πινάκων και γραφικών:** παρουσιάζουν τις τάσεις δύο ή περισσότερων ετών. Η απεικόνιση δηλαδή των στατιστικών στοιχείων του διαδικτυακού συστήματος ενός ιδρύματος.
- V. **Η σχέση μεταξύ φυσικών και ψηφιακών επισκέψεων:** Η έρευνα σημειώνει ως παράδειγμα ότι ένα μουσείο μπορεί να προωθήσει τις φυσικές επισκέψεις μέσω του διαδικτυακού του συστήματος, προσελκύοντας έτσι τους επισκέπτες να βιώσουν την εμπειρία παρακολούθησης των πολιτιστικών εκθεμάτων από κοντά.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, γίνεται φανερό πως πολλά ιδρύματα χρησιμοποιούν πλέον διαδικτυακές εφαρμογές για τη διάχυση της πολιτιστικής κληρονομιάς που διαθέτουν. Αυτό άλλαξε πολλά δεδομένα και δημιούργησε την ανάγκη χρήσης των Web analytics και αντίστοιχων εργαλείων ανάλυσης δεδομένων . Η χρήση των Web Statistics βοηθά στη προσαρμογή ενός διαδικτυακού συστήματος ή ακόμη και στη προσαρμογή προτεραιοτήτων στο κομμάτι της ψηφιοποίησης. Πολλά αρχεία και μουσεία, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, δέχονται τη προβολή των στατιστικών τους στοιχείων στα διαδικτυακά τους συστήματα (επισκέπτες και αλληλεπίδραση). Ωστόσο θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στον υπολογισμό στο φυσικό και ψηφιακό αριθμό επισκέψεων και πώς αυτός εναλλάσσεται ανά διαφορετικά χρονικά διαστήματα.

Με λίγα λόγια, όσα περισσότερα ιδρύματα πολιτιστικής κληρονομιάς, υιοθετούν την ψηφιοποίηση των πόρων τους και την διάδοση τους στο διαδίκτυο μέσω εφαρμογών ή ιστοσελίδων, τόσο πιο πολύ θα αυξάνεται η ανάγκη χρήσης των Web Analytics.

## **2.5 Εφαρμογές, Σκοπός, Πλαίσιο και Ορολογία**

Κύριο μέλημα στην έναρξη δημιουργίας μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές είναι η βέλτιστη εμπειρία και αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο για το χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, στόχος είναι η προσέγγιση χρηστών αλλά και η παράταση της χρήσης της εφαρμογής από τους ίδιους τους χρήστες μέσω της ανάπτυξης και της προσφοράς διαφόρων δυνατοτήτων και υπηρεσιών στο διηνεκές. Όσο πιο χρηστική είναι μια εφαρμογή για το χρήστη, τόσες πιο πολλές πιθανότητες υπάρχουν για τη διάδοση της από στόμα σε στόμα (word of mouth), τις πολλαπλές λήψεις της, αλλά και η επιθυμία αγορών μέσα σε αυτή (buy the app/in-app purchase).

Οι εφαρμογές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τις δωρεάν και τις επί πληρωμή. Αντίστοιχα και στις δύο περιπτώσεις, οι διαφημίσεις εντός των εφαρμογών είναι ο κύριος τρόπος είσπραξης εσόδων είτε μέσω της προβολής αυτών μέσα στο app είτε μέσω των κλικ των χρηστών πάνω σε αυτές. Σε μεταγενέστερο στάδιο, δημιουργείται η ανάγκη διατήρησης στατιστικών στοιχείων με στόχο το διαχωρισμό των τιμών του κάθε “click”. Αναλυτικότερα, όσο πιο μεγάλη προσέλευση χρηστών έχει μια εφαρμογή τόσο πιο μεγάλη τιμή θα έχει μια διαφήμιση για να προβληθεί εντός της. Για αυτόν ακριβώς το λόγο, δίνεται η δυνατότητα και η επιλογή στο χρήστη να αποφασίσει ποια εφαρμογή θα κατεβάσει στο κινητό του, μέσα από μια πληθώρα πληροφοριών διαθέσιμων προς αυτόν (app metrics).

Η ταχεία ανάπτυξη των έξυπνων κινητών συσκευών, έχει δώσει τη δυνατότητα στους χρήστες να μπορούν να αγοράσουν μέσω διαφόρων ηλεκτρονικών πλατφόρμων τα αγαθά που επιθυμούν. Ωστόσο κριτήριο επιλογής ενός χρήστη για την τελική αγορά, πολλές φορές αποτελεί η κριτική άλλων χρηστών, ακόμα και αν αυτή μπορεί να οδηγήσει σε παραπλάνηση μέσω ανεπιθύμητων προσεγγίσεων (spam).

Από τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό πως έχει αυξηθεί η δημοτικότητα των κινητών συσκευών τόσο λόγω της φορητότητας, όσο και της προσβασιμότητας που προσφέρουν. Παράλληλα, η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση διαφόρων εφαρμογών κινητών συσκευών έχει βοηθήσει στην ανάπτυξη ενός νέου κλάδου προγραμματιστών αποκλειστικά για εφαρμογές κινητών συσκευών (mobile app developers). Παράλληλα, αναπτύσσεται η ανάγκη επίγνωσης της απόδοσης άλλων εφαρμογών, πέρα από αυτές που διαχειρίζονται οι δημιουργοί τους, με σκοπό την βέλτιστη αξιοποίηση δεδομένων και πληροφοριών για τον ανταγωνισμό. Αυτό επίσης, δίνει την δυνατότητα κατανόησης των βέλτιστων πρακτικών και στρατηγικών που ακολουθούν μεγάλοι οργανισμοί έτσι ώστε να υιοθετηθούν αυτά τα βήματα από νέους μικρότερους προχωρώντας στη στρατηγική της συγκριτικής προτυποποίησης (benchmarking).

Αντίστοιχα, με την ανάπτυξη των κινητών συσκευών, εμφανίζεται και η αύξηση χρήσης των εφαρμογών σε αυτές. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο είναι απαραίτητο να κατανοηθεί τόσο ο σκοπός χρήσης των mobile apps στη ζωή μας, όσο και τα κίνητρα και οι συμπεριφορές των χρηστών προς σε αυτές. Οι εφαρμογές κινητών συσκευών, είναι ικανές να τρέχουν σε “έξυπνες” συσκευές (smart devices), προσφέροντας έτσι ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών, με στόχο την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Hsu and Lin (2015), με τη χρήση των εφαρμογών επιτυγχάνεται η ανάκτηση

πληροφοριών και η παραγωγικότητα, συμπεριλαμβανομένων:

- A. του ημερολογίου, του email, της διαχείρισης επαφών,
- B. των παιχνιδιών, των social media, των ηλεκτρονικών βιβλίων,
- Γ. των επιχειρήσεων και των οικονομικών τους στοιχείων.

Με βάση τα παραπάνω, γίνεται κατανοητό πως οι εφαρμογές για κινητές συσκευές (mobile applications) μπορούν πλέον και αλλάζουν τη συμπεριφορά του χρήστη τόσο στο πλαίσιο της ψυχαγωγίας και της αναζήτησης πολιτιστικής πληροφορίας, όσο και στο πλαίσιο επιχειρηματικών δράσεων. Κατά αυτό τον τρόπο, ο χρήστης μέσω των εφαρμογών (apps), μπορεί να έρθει σε επαφή με την πληροφορία, να ανταλλάξει απόψεις, να λάβει αποφάσεις, καθώς και να αναπτύξει και να προωθήσει την επιχείρησή του (επικοινωνία με υπάρχοντες πελάτες και προσέλκυση νέου πελατολογίου).

### 2.5.1 Το Πλαίσιο των Εφαρμογών και Ορολογία

Παρακάτω, παρουσιάζονται κάποια βασικά στοιχεία που αφορούν την ανάλυση των πληροφοριών που παρουσιάζονται εντός ενός App Store όπως για παράδειγμα το Google Play. Επιπλέον, εξηγούνται περισσότερο οι όροι που παρουσιάζονται κάνοντας ευδιάκριτη την συνεισφορά του καθένα από αυτούς στην έννοια της αξιοποίησης μιας εφαρμογής για τους χρήστες της:

- **Εφαρμογή:** Ένα είδος λογισμικού, όπου ο καθένας μέσω μιας ειδικής πλατφόρμας, μπορεί να εγκαταστήσει χωρίς κάποια τεχνική εξειδίκευση.
- **Διαδικτυακό Κατάστημα Λήψης Εφαρμογών (App Store):** Μια βιβλιοθήκη που εμπεριέχει συλλογή εφαρμογών διαθέσιμες για λήψη από τους χρήστες. Τέτοια πλατφόρμα είναι το Google Play ή και το App Store της Apple.
- **Τεχνικό χαρακτηριστικό εφαρμογής:** Ένα χαρακτηριστικό το οποίο μπορεί να εξασφαλιστεί μόνο μέσω του λογισμικού στο οποίο χτίζεται μια εφαρμογή.
- **Μη τεχνικό χαρακτηριστικό εφαρμογής:** Ένα χαρακτηριστικό που δεν μπορεί να εξασφαλιστεί μόνο από το λογισμικό, αλλά μπορεί να εγκατασταθεί και από τον προγραμματιστή.

Τα χαρακτηριστικά, μπορούν να θεωρηθούν τεχνικά ή μη τεχνικά ανάλογα με το τρόπο που θα αναπτυχθούν. Από αυτό προκύπτουν κάποιες εξαιρέσεις-περιπτώσεις, στις οποίες για παράδειγμα κάποια χαρακτηριστικά (τεχνικά) μπορούν να προμηθευτούν από τον προγραμματιστή και όχι από το App Store (λογισμικό), ενώ σε άλλη περίπτωση, τα αυστηρά μη-τεχνικά χαρακτηριστικά μπορούν να

προμηθευτούν μόνο μέσω του App Store. (Harman; Jia, και Zhang, 2012), (Martin,W.; Harman,M.; Jia,Y.; Sarro,F. and Zhang,Y.,2015), (Sarro,F.; Al-Subaihini,A. ;Harman,; Jia,Y.; Martin,W. και Zhang,Y., 2015).

Με άλλα λόγια, αν και κάποια χαρακτηριστικά θεωρούνται τεχνικά, σε αρκετές περιπτώσεις μπορούν να γίνουν μη-τεχνικά, λόγω του ότι δεν είναι εγγυημένος ο τρόπος απόκτησης τους.

Παραδείγματα **τεχνικών χαρακτηριστικών** αποτελούν η Χρήση API, Ονομασία, Έκδοση Πλατφόρμας, το Μέγεθος της και η Έκδοση. Ενώ παραδείγματα **μη-τεχνικών χαρακτηριστικών** είναι η Κατηγορία, οι Εγκαταστάσεις, ο Αριθμός Βαθμολογήσεων, η Τιμή, ο Αριθμός Εγκαταστάσεων, η Ταξινόμηση, και τα Σχόλια. Επίσης κάποια άλλα παραδείγματα χαρακτηριστικών **μη τεχνικών χαρακτηριστικών** αποτελούν ο Δημιουργός της Εφαρμογής, η Περιγραφή, τα Θέματα, ο Αριθμός Έκδοσης, οι Συζητήσεις, οι Αγορές εντός Εφαρμογής και Ημερομηνία κυκλοφορίας.

Τα App Stores, πέρα από τη συλλογή και κατ' επέκταση διανομή μεγάλου όγκου εφαρμογών στους χρήστες, επιτρέπουν σε πολλούς προγραμματιστές να παράγουν και να εκδίδουν περιεχόμενο καθώς και να καθιστούν ένα δίαυλο επικοινωνίας μεταξύ των ιδίων και των χρηστών μέσω διαφόρων συστημάτων αναθεώρησης. Ως εκ τούτου, γίνεται φανερό πως μετά την εμφάνιση των καταστημάτων εφαρμογών (Apple, Google Play) προκύπτει τόσο μεγάλος αριθμός εγγράφων που έχουν αφιερωθεί στην έρευνα αυτών, όσο και τόσο τεράστιος αριθμός εφαρμογών που υπάρχουν στη κατοχή τους. Παράλληλα, σημειώνεται ότι, η μηχανή λογισμικού στην οποία χιτίζεται μια εφαρμογή, δεν περιορίζεται μονάχα στην αντιμετώπιση των τεχνικών πληροφοριακών πηγών όπως αναφέρθηκαν και παραπάνω, αλλά ασχολείται κατά κύριο λόγο με τον πηγαίο κώδικα της σελίδας και την καλύτερη δυνατή ανάπτυξη του.

## **2.6 Η Ανάλυση Ψηφιακών Καταστημάτων Λήψης Εφαρμογών**

Η έννοια Ανάλυση Ψηφιακών Καταστημάτων Λήψης Εφαρμογών (App Store Analysis) περιλαμβάνει μελέτες και έρευνες που αφορούν την ανάλυση σε μια συλλογή εφαρμογών από ένα App Store. Για αυτό το λόγο είναι σημαντικό στο κομμάτι της έρευνας να ληφθούν υπόψη τόσο τα τεχνικά και τα μη-τεχνικά χαρακτηριστικά, καθώς και τα App Stores που χρησιμοποιούνται ως αποθετήρια με σκοπό να μπορούν οι χρήστες να κατεβάσουν μια εφαρμογή της αρεσκείας τους. Όλα αυτά, παίζουν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό, στη συλλογή και στη διαχείριση της έννοιας “App Store Analysis for Software Engineering” μέσω των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τις σχετικές μελέτες (Martin, W. 2016).

## 2.6.1 Σχετικές Ερευνητικές Προσπάθειες

Οι πρώτες ερευνητικές προσεγγίσεις εμφανίζονται το 2010, όπου το App Store υιοθετήθηκε επίσημα από τη χρήση των κινητών συσκευών. Ωστόσο οι μελέτες αυτές, φαίνεται να ενσωματώνουν τεχνικές και μη τεχνικές πληροφορίες που αφορούν το App Store (Sarro, F.. 2013). Στο μεταξύ, ο συνολικός αριθμός των εγγράφων που προέκυψε μέσω των ερωτημάτων αναζήτησης, είναι μικρότερος από αυτόν που τελικά προβλεπόταν. Παράλληλα, με τη χρήση των ιστογραμμάτων, έρευνες απεικονίζουν την ανάπτυξη των δημοσιεύσεων που μελετήθηκαν στον κλάδο του App Store Analysis διακρίνοντας τεχνικές και μη τεχνικές έρευνες επιμέρους στάδια που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα, καθώς και τον αριθμό των εφαρμογών που χρησιμοποιήθηκαν ως δείγμα και εξετάστηκαν.

Σε γενικότερο πλαίσιο, η έρευνα γύρω από τα App Stores, παρέχει πληθώρα πληροφοριών και σημαντικών αποτελεσμάτων, μέσω των οποίων μπορούμε να συνδυάσουμε δεδομένα από πολλαπλές πηγές (τεχνικές και μη-τεχνικές). Καταγράφοντας την ερευνητική δραστηριότητα του συγκεκριμένου κλάδου, στην έρευνα του Martin (2016), το 68% των άρθρων που συλλέχθηκαν περιλαμβάνει μη-τεχνικές πληροφορίες, οι οποίες προέκυψαν από τα App Stores, με στόχο είτε την εξαγωγή τεχνικών χαρακτηριστικών, είτε ακόμη την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών όπως είναι οι αναφορές σφαλμάτων και τα αιτήματα αναβάθμισης των δυνατοτήτων από τους χρήστες.

Από τα ιστογράμματα που χρησιμοποιήθηκαν, φαίνεται πως οι μελέτες που περιλαμβάνουν μη-τεχνικές πληροφορίες αυξάνονται από έτος σε έτος, ενώ αντίστοιχα παρατηρείται αύξηση και στην τεχνική έρευνα (πχ, μέθοδοι μηχανικής μάθησης, και εξόρυξη δεδομένων από δεδομένα κειμένου). Επίσης η έρευνα του Martin, έδειξε ότι μέσω παλινδρομήσεων, μπορούμε να ταιριάξουμε τη τάση ανάπτυξης των δημοσιεύσεων στον κλάδο με το ποσοστό αύξησης των εφαρμογών, με ιδιαίτερα υψηλή ακρίβεια, πράγμα που δείχνει πως μπορούμε να σχεδιάσουμε μια ευθεία γραμμή και να προβλέψουμε τις δημοσιεύσεις για ένα συγκεκριμένο έτος με ακρίβεια της τάξης του 90% (Martin, W. 2016).

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, χρησιμοποιήσαμε σε πρώτη φάση το Google Scholar για την ανάκτηση σχετικών δημοσιεύσεων. Εκεί, με κατάλληλους όρους αναζήτησης πραγματοποιήθηκαν τα πιο γενικά ερωτήματα που αφορούσαν το “app store” με πολλούς ακόμη συνδυαστικούς όρους, οι οποίοι οδήγησαν σε μεγάλο όγκο ανακτηθέντων εγγράφων,. Ωστόσο, σημειώνεται ότι η φράση “app store analysis”, έφερε τα αντίθετα αποτελέσματα, μειώνοντας σημαντικά τον αριθμό ανακτηθέντων ερευνών.

Επιπροσθέτως, παρατηρήσαμε στις αναζητήσεις ότι ο όρος “mining” (εξόρυξη) κάλυψε μεγάλο ποσοστό της έρευνας, καθώς στόχευε στις συλλογές εφαρμογών που πληρούν τον ορισμό του ‘App Store’.

Πεδία Αναζήτησης, Όροι και Boolean Τελεστές	TITLE-ABS-KEY ( "app store analysis" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "app analytics" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "app store strategy" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "app store mining" ) AND DOCTYPE ( ar ) OR DOCTYPE ( cp )
---	--

Πίνακας 1. Πεδία αναζήτησης, όροι αναζήτησης και boolean τελεστές (Πηγή Scopus<sup>1</sup>)

Παρακάτω ακολουθεί ένα σχεδιάγραμμα με την ερευνητική δραστηριότητα και ανάπτυξη στον συγκεκριμένο κλάδο. Στα αριστερά διαχωρίζονται οι χρονολογίες δημοσιεύσεων, ενώ στα δεξιά περιλαμβάνονται οι έρευνες και το αντικείμενο τους επιγραμματικά. Ο σκοπός της συγκεκριμένης απεικόνισης είναι να διευκολύνει τους αναγνώστες να κατανοήσουν την μετάβαση της ερευνητικής δραστηριότητας σχετικά με την διαχείριση των εφαρμογών από το 2008 έως και το 2020.

<sup>1</sup> [Ο σύνδεσμος της αναζήτησης](#) στη βάση της Scopus και τα αποτελέσματα που ανέκτησε κατά την διαδικασία της αναζήτησης σχετικών επιστημονικών πηγών.





Εικόνα 1 (Σχεδιάγραμμα 1) Ερευνητική δραστηριότητα στον κλάδο των εφαρμογών από τις απαρχές ύπαρξης της συγκεκριμένου ερευνητικού πεδίου.

## 2.7 App Stores και Θεμελιακές Θεωρητικές Προσεγγίσεις

Τα App Stores σήμερα, αποτελούν ένα από τα πιο διαδεδομένα φαινόμενα στον ψηφιακό διαδικτυακό κόσμο. Με την εμφάνιση των App Stores της Apple και της Google Play (2008) συγκεκριμένα, ο αριθμός των εφαρμογών έφτασε στα ύψη, ενώ η υιοθέτηση των smartphones από τους χρήστες ολοένα και αυξανόταν (Askalidis, 2015). Αν και τα smartphones, όπως και οι εφαρμογές υπήρχαν πολύ πριν την εμφάνιση των App Stores, τα καταστήματα εφαρμογών εμφανίζουν σήμερα κάποιες σημαντικές διαφορές που αφορούν τη χρηστικότητα, τη διαθεσιμότητα, τη ποικιλία αλλά και το περιεχόμενο που υποβάλλει ο χρήστης. Διαφορές, που με βάση τις παλιές μεθόδους τεχνολογίας, δεν υπήρχαν.

Το περιεχόμενο που υποβάλλει ο χρήστης είτε μέσω των επιλογών του εντός των εφαρμογών, είτε μέσω αξιολογήσεων, είναι το σημαντικότερο κομμάτι που διαφοροποιεί τα App Stores του σήμερα, συγκριτικά με τις διαθέσιμες εφαρμογές που υπήρχαν παλαιότερα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να βοηθήσει τους ερευνητές να έχουν πρόσβαση σε μεγάλο όγκο εφαρμογών μαζί με τα δεδομένα που προκύπτουν από τους χρήστες. Κάτι ακόμα που αξίζει να αναφερθεί είναι πως οι χρήστες με τα εργαλεία που παρέχονται μέσω των App Stores, μπορούν να γράψουν τις δικές τους εφαρμογές και έπειτα να δημοσιεύσουν το λογισμικό που έχει παραχθεί, με στόχο να το κατεβάσουν και άλλοι χρήστες. Ωστόσο, η παραπάνω διαδικασία, υπόκειται στις πολιτικές που μπορεί να ακολουθεί το κάθε κατάστημα εφαρμογών (Martin, W. 2016).

### 2.7.1 Έρευνα και Κατηγορίες Εφαρμογών Κινητών Συσκευών

Μετά από ένα πλήθος ερευνών και αναζήτησης δεδομένων που συλλέχθηκαν με στόχο τη συγκέντρωση στοιχείων για τις εφαρμογές κινητών συσκευών (χρήση Google Scholar, App store), η έρευνα κατέληξε στη κατηγοριοποίηση των στοιχείων αυτών με βάση το θέμα και τη μεθοδολογία που ακολούθησε. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση της έρευνας δημιούργησε τρεις κεντρικές κατηγορίες που αφορούν τις εφαρμογές κινητών συσκευών:

- I. Επώνυμες εφαρμογές (branded apps) ως υποστηρικτικά εργαλεία υποστηριζόμενες από γνωστές μάρκες (brands), με στόχο την υποστήριξη των λειτουργιών της επιχείρησης, τις προωθητικές ενέργειες, καθώς και τις ηλεκτρονικές αγορές ή/και την αύξηση του πελατολογίου (Bellman et al , 2011)

- II. Εφαρμογές ως εργαλεία για την παραγωγή εσόδων σε επιχειρήσεις, οι οποίες λειτουργούν αυτούσια
- III. Συμπεριφορές χρηστών ως προς τη χρήση εφαρμογών κινητών συσκευών. Σε αυτό το σημείο, παρά το γεγονός ότι όλες αυτές οι μελέτες σχετίζονται με τη στάση / συμπεριφορά των καταναλωτών, οι μελέτες επικεντρώνονται και στις διανοητικές διαδικασίες των χρηστών εφαρμογών.

Για να κατανοηθεί καλύτερα η τρίτη κατηγορία ως προς τη συμπεριφορά χρηστών εντός του περιεχομένου των εφαρμογών, χρησιμοποιείται το μοντέλο γνωστικής-συναισθηματικής-συσχέτισης του (Kolbe,1990) , όπου και αναλύεται παρακάτω.

### **2.7.2 Γνωστικό μοντέλο του Kolbe (Cognitive Perspective model) για τη συμπεριφορά των χρηστών στα mobile applications**

Παρά το ενδιαφέρον που έχει εκδηλωθεί από πολλούς μελετητές για το πως συμπεριφέρεται ο χρήστης στο περιβάλλον μιας εφαρμογής, είναι δύσκολο να βρεθεί απάντηση για το πως τελικά κάνουμε τα πράγματα, σε σχέση με το τί είχαμε σκεφτεί. Για αυτόν ακριβώς το λόγο χρησιμοποιήθηκε το γνωστικό-συναισθηματικό-συνθετικό μοντέλο του Kolbe (cognitive-affective-conative model) το οποίο καταλήγει σε τρεις κατηγορίες που αφορούν τις συμπεριφορές των χρηστών: α) Γνωστική Προσέγγιση (cognitive) , β)Συναισθηματική Προσέγγιση (effective) και γ) Συνθετική Προσέγγιση (conative) (Kolbe, 1990).

Με αυτή τη συσχέτιση γίνεται κατανοητό, πως ο χρήστης μέσα στο περιβάλλον μιας εφαρμογής μπορεί να επιδράσει διαφορετικά εξαιτίας ορισμένων παραγόντων που μπορεί να αφορούν τις επιθυμίες του, τα συναισθήματα και τις αισθήσεις που του προκαλούνται. Επίσης, άλλοι εξωτερικοί παράγοντες επηρεάζουν την συμπεριφορά του χρήστη οι οποίοι έχουν να κάνουν περισσότερο με τη φύση της εφαρμογής (ενσωματωμένη μουσική, ειδήσεις ), από που προέρχεται (Google play store, App store), τα μοντέλα εφαρμογών (δωρεάν, επί πληρωμή), από τη βαθμολόγηση αλλά και τέλος από τη κατάταξη της ως προς τις άλλες εφαρμογές όταν την αναζητούν οι χρήστες. Με λίγα λόγια, το παραπάνω μοντέλο υποστηρίζει πως η *γνωστική προσέγγιση (cognitive)*, αναφέρεται στην *εκμάθηση και την κατανόηση*, η *συναισθηματική (effective)* αναφέρεται στην *αίσθηση και στην συναισθηματική απόκριση*, ενώ τέλος η *συνθετική (conative)* αναφέρεται στα *αποτελέσματα της δράσης και στην επιλογή αγορών εντός μιας εφαρμογής*. (Ray, 1973).

Διάφορες μελέτες έχουν συγκεντρώσει στοιχεία που αφορούν παράγοντες που σχετίζονται με το γνωστικό επίπεδο του χρήστη όπως είναι τα κίνητρα και η ικανότητα αντίληψης ως προς την συστηματική χρήση των εφαρμογών σε κινητές συσκευές. Συγκεκριμένα υφίσταται κατηγοριοποίηση των συγκεκριμένων παραγόντων σε δύο ομάδες: σε ενδογενείς υποκειμενικούς παράγοντες και σε εξωγενείς αντικειμενικούς παράγοντες. Οι υποκειμενικοί παράγοντες σχετίζονται άρρηκτα με εσωτερικές σκέψεις και επιθυμίες του εκάστοτε καταναλωτή (Π.χ: Παίζω το συγκεκριμένο παιχνίδι επειδή με κάνει να νιώθω χαρούμενος, επειδή μου δημιουργεί μια αίσθηση επίτευξης κάποιου κατορθώματος) ενώ από την άλλη οι αντικειμενικοί παράγοντες συνδέονται με εξωγενείς απόψεις όπως είναι τα τεχνικά χαρακτηριστικά μιας εφαρμογής ως προς το είδος της (Π.χ: παιχνίδια, μουσική, ενημέρωση.) αλλά και από ποια αποθηκευτική πλατφόρμα γίνεται η λήψη τους (Π.χ: Apple app store, Google play store).

### **2.7.2.1 Ενδογενείς Υποκειμενικοί Παράγοντες - Συναισθηματικά**

#### **Κίνητρα**

Υπάρχουν συναισθηματικοί παράγοντες οι οποίοι προξενούν μια διαδικασία ευχάριστων ή δυσάρεστων αισθήσεων, που αλληλοεπιδρούν με το γνωστικό επίπεδο του χρήστη. Ουσιαστικά, οι άνθρωποι που είναι πιο προσκολλημένοι με μία κινητή συσκευή, λόγω της συστηματικής χρήσης εφαρμογών λαμβάνουν συναισθηματικά οφέλη, τα οποία επηρεάζουν θετικά την ψυχολογία τους, δημιουργώντας παράλληλα μια αίσθηση σημαντικότητας προς αυτούς. (Kang et al., 2015). Πολλές εφαρμογές δηλαδή, σχεδιάστηκαν για να προσφέρουν διασκέδαση, προσελκύοντας έτσι το ενδιαφέρον του χρήστη (Hew et al., 2015).

Από το παραπάνω προκύπτει πως οι χρήστες, χρησιμοποιούν εφαρμογές για κινητά, θέλοντας να ξεφύγουν από τη καθημερινότητα τους και να ασχοληθούν με κάτι που τους προσφέρει χαρά και διασκέδαση (Xu et al., 2015). Κατά αυτό το τρόπο, έχουμε σαν αποτέλεσμα η ψυχαγωγία αλλά και η ικανοποίηση των χρηστών από την ενασχόληση με τα apps, να επηρεάζουν τη πρόθεση τους για να συνεχίσουν να τις χρησιμοποιούν (Kang, 2014). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Alhawas και Aburub (2016), τα συναισθηματικά οφέλη είναι ικανά να επηρεάσουν σε διαφορετικό βαθμό την ικανοποίηση των χρηστών, δημιουργώντας έτσι περαιτέρω προθέσεις λήψης των εφαρμογών αλλά και αγοράς.

### 2.7.2.2 Εξωγενείς αντικειμενικοί παράγοντες

Οι αντικειμενικοί παράγοντες, διαφέρουν από τους υποκειμενικούς, καθώς ασχολούνται με τους τύπους εφαρμογών, τα μοντέλα πληρωμής (δωρεάν, επί πληρωμή, freemium, paidmium) αλλά και την κατάταξη και τη βαθμολογία των εφαρμογών. Φυσικά, όλα τα παραπάνω, αποτελούν αντικειμενικούς παράγοντες, που μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά των χρηστών ως προς τη χρήση των εφαρμογών.

Σύμφωνα με τον Chang (2015), οι ενημερωτικές εφαρμογές μπορούν να αυξήσουν την εμπιστοσύνη αλλά και την εκτίμηση των χρηστών για έναν οργανισμό (δια μέσου της εικόνας του brand), καθώς και την προτίμηση αλλά και πρόθεση τους για κάποια αγορά. Με λίγα λόγια, αν οι εφαρμογές είναι ικανές να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες στους χρήστες, αυτό θα έχει ένα σίγουρο αποτέλεσμα εμπιστοσύνης αλλά και προτίμησης προς τις αντίστοιχες επωνυμίες και εταιρείες (Urban, & Sultan 2015).

Επίσης, μελετώντας τη βιβλιογραφία διαπιστώθηκε πως οι εφαρμογές με υψηλές αξιολογήσεις έχουν περισσότερο αντίκτυπο στην αγορά εφαρμογών επί πληρωμή (Hsu and Lin, 2015). Από την άλλη μεριά, ο Shen (2015) παρέθεσε δύο παραδείγματα εφαρμογών διαφορετικών κατηγοριών, θέλοντας να δείξει τη διαφορά των κριτηρίων των χρηστών αναλόγως με το είδος της εφαρμογής και των πληροφοριών που αυτή παρέχει. Για παράδειγμα, από τη μια ανέφερε ένα “game app”, όπου οι χρήστες έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω της φήμης της εφαρμογής και της υψηλής της κατάταξης, ενώ από την άλλη ανέφερε ένα “dictionary app” στο οποίο οι χρήστες έδωσαν μεγαλύτερη σημασία στα αποτελέσματα βαθμολογίας.

Οι Roma και Ragaglia (2016), συγκέντρωσαν τα αποτελέσματα των μοντέλων πληρωμής (δωρεάν, επί πληρωμή, freemium, paidmium) τα οποία προέκυψαν από την ημερήσια κατάταξη εσόδων των εφαρμογών μέσω διαφορετικών app stores. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ημερήσια κατάταξη των εφαρμογών τόσο των επί πληρωμής όσο και των freemium μοντέλων ήταν ισοδύναμη στο Apple app store, ενώ και τα δύο μοντέλα ήταν εξίσου πιο αποτελεσματικά συγκριτικά με το δωρεάν μοντέλο σε ότι αφορά την απόδοση εσόδων των εφαρμογών. Στο Google Play δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μοντέλων επί πληρωμής και δωρεάν, αλλά διαπιστώθηκε πως το freemium μοντέλο ήταν λιγότερο αποτελεσματικό από το δωρεάν.

Εξίσου σημαντικό είναι να αναφερθεί η μελέτη των Arora et al (2017) οι οποίοι διαπίστωσαν πως η παροχή δωρεάν εκδόσεων εντός μιας εφαρμογής επί πληρωμή, θα μπορούσε να έχει αρνητικές επιπτώσεις λόγω της φύσης των εφαρμογών επί πληρωμής (λιγότερο κέρδος). Ωστόσο, η παρουσία των δωρεάν εκδόσεων θα μπορούσε να συνεισφέρει θετικά στα στάδια της μεταγενέστερης ζωής των εφαρμογών επί πληρωμή.

Τέλος, μια άλλη μελέτη των Liang et al (2015), έδειξε πως αν και οι απόψεις των χρηστών σχετικά με τη ποιότητα των προϊόντων της εφαρμογής καταλάμβαναν το μεγαλύτερο μέρος των αξιολογήσεων, παρόλα αυτά τα σχόλια που σχετίζονταν με τη ποιότητα των υπηρεσιών, ήταν εκείνα με τη πιο ισχυρή επίδραση στη συνολική εικόνα κατάταξης της εφαρμογής.

## **2.8 Mobile App Analytics: Εφαρμογές και Δεδομένα**

Ο μεγάλος αριθμός των apps και η αδιάκοπη χρήση τους, παράγει μεγάλα ποσά δεδομένων τα οποία μπορεί να έχουν παρόμοια μορφή με άλλα δεδομένα όπως κοινωνικών μέσων (social media), λήψης μουσικής, οδηγού πλοήγησης ή ακόμη και ερωτημάτων αναζήτησης. Ως εκ τούτου, μέσα σε ένα τέτοιο περιβάλλον διάχυσης της χρησιμότητας των εφαρμογών, γίνεται κατανοητό πως οποιαδήποτε διαδικασία (συναλλαγή, κείμενο κ.ά.) αποτελεί ένα σημείο παραγωγής δεδομένων. Οι χρήστες κινητών συσκευών λοιπόν, καθώς αυξάνονται συνεχώς, αυξάνονται έτσι και οι χρήσεις εφαρμογών. Αυτό ωθεί τους διαχειριστές των εφαρμογών στη διαδικασία να υιοθετήσουν μια ποικιλία μηχανισμών με στόχο να διαχειριστούν τη κατανάλωση των εφαρμογών τους και κατά αυτό το τρόπο να μεγιστοποιήσουν τη χρησιμότητα τους.

Τα app analytics ανιχνεύουν και υπολογίζουν τα δεδομένα χρήσης των εφαρμογών για να κατανοήσουν καλύτερα τη συμπεριφορά των χρηστών. Έτσι, αν και ο αριθμός των λήψεων φαίνεται να είναι μια σημαντική πληροφορία μέτρησης, οι οργανισμοί δεν στέκονται μονάχα εκεί. Αντίθετα, δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη ποσότητα χρήσης αλλά και των συνηθειών των χρηστών στο περιβάλλον μιας εφαρμογής.

*“Ένα καλό παράδειγμα των mobile app analytics που αξίζει να αναφερθεί, αποτελεί η Google, η οποία οργανώνει και συγκεντρώνει τις συμπεριφορές των χρηστών από τη πρώτη ανακάλυψη της εφαρμογής, μέχρι και το κατέβασμα και τις αγορές εντός της. Επιπλέον μέσω της παρακολούθησης ροής των χρηστών,*

*προσφέρει σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες που αφορούν το πότε οι χρήστες χρησιμοποιούν το app, πότε σταματούν τη χρήση του αλλά και πότε ακόμη σταματούν να είναι ενεργοί.” (Han, S. P., Park, S., & Oh, W., 2015)*

Επιπρόσθετα, οι δημιουργοί των εφαρμογών φαίνεται να δίνουν μεγάλη βαρύτητα στο χρόνο που δαπανούν οι χρήστες μέσα στα apps, καθώς όσο πιο πολύς είναι ο χρόνος που δαπανούν μέσα σε μια εφαρμογή, τόσο πιο πολλά έσοδα και αγορές από διαφημίσεις μπορούν να παραχθούν. Έτσι λοιπόν με τη σειρά τους, οι διαφημιστές προσπαθούν να δημιουργήσουν πιο ελκυστικές διαφημίσεις στους χρήστες με στόχο τη μέγιστη δυνατή ανταπόκριση τους και επομένως τη μεγαλύτερη παραγωγή εσόδων. Σύμφωνα με τον Flurry (2013), «στον κόσμο της διαφήμισης, ο χρόνος που αφιερώνουν οι χρήστες είναι το διαχρονικό νόμισμα (Khalaf, 2014).» Επομένως, είναι σημαντικό για τις επιχειρήσεις που βασίζονται στις εφαρμογές και τη δικτυακή οικονομία να κατανοήσουν πώς οι χρήστες καθορίζουν τη χρονική χρήση τους στις εφαρμογές.

Ωστόσο, λόγω της ετερογένειας των χρηστών που παρατηρείται, η κατανόηση της χρήσης των εφαρμογών καθίσταται πιο δύσκολη. Συγκεκριμένα, τα δημογραφικά στοιχεία των χρηστών, μπορούν να ποικίλουν ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, το εισόδημα και το εκπαιδευτικό επίπεδο (Taylor & Todd, 1995), σημεία τα οποία είναι ικανά να επηρεάσουν τις εγγενείς προτιμήσεις για τις εφαρμογές και επομένως και το όριο χρησιμότητας που προκύπτει από τη κατανάλωση των εφαρμογών. Ωστόσο μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί κάποιο ολοκληρωμένο σύστημα ανάλυσης που να επεξηγεί το πως τα δημογραφικά χαρακτηριστικά μπορούν να επηρεάσουν τη λήψη και χρήση πολλών εφαρμογών κινητών συσκευών και τις επιπτώσεις που προκαλούν στο κομμάτι της χρησιμότητας.

## **2.8.1 Συμπεριφορά χρηστών και αξιοποίηση δεδομένων μέσα από το Google Play**

Οι Ghose and Han (2011) μελέτησαν τη συμπεριφορά των χρηστών στις κινητές συσκευές, συλλέγοντας στοιχεία που αφορούσαν την αλληλεξάρτηση μεταξύ δημιουργίας και χρήσης περιεχομένου των κινητών συσκευών. Κατέληξαν πως υπάρχει μια αρνητική χρονική αλληλεξάρτηση, δηλαδή όσο περισσότερο το περιεχόμενο των κινητών καταναλώνεται στη προηγούμενη περίοδο, τόσο λιγότερο δημιουργείται το περιεχόμενο στη τρέχουσα περίοδο ή και αντίστροφα. Επιπλέον, βάσει της έρευνας των Ghose et al (2013), η επίδραση της κατάταξης αλλά και της γεωγραφικής εγγύτητας φαίνεται να παίζει σημαντικό

ρόλο στις κινητές συσκευές και στις εφαρμογές που εγκαθιστούν οι χρήστες συγκριτικά με τους υπολογιστές.

Ο Carare (2012) χρησιμοποίησε δεδομένα από το Apple App Store και αποκάλυψε πως οι χρήστες των εφαρμογών θα μπορούσαν να πληρώσουν επιπλέον έως και 4.50\$ για μια εφαρμογή που είναι κορυφαία στη συνολική κατάταξη. Ωστόσο η προτίμηση τους σε εφαρμογές best seller θα μπορούσε να μειωθεί συγκριτικά με την επιλογή σε εφαρμογές με κορυφαία βαθμολογία. Οι Xu et al. (2014), μελετώντας την συμπεριφορά χρηστών ως προς την ζήτηση εφαρμογών, κατέληξαν πως αν ένας οργανισμός εντός μιας χώρας παράξει, δημοσιεύσει και προωθήσει μια εφαρμογή για κινητές συσκευές, αυτό αντίστοιχα θα επιφέρει σημαντική αύξηση ζήτησης στον αντίστοιχο ιστότοπο ενημέρωσης.

Με τη χρήση δημόσιων δεδομένων από το Apple App Store, οι Garg and Telang (2013) συμπέραναν πως οι κορυφαίες επί πληρωμή εφαρμογές για iPhone, αποσπούν 150 φορές περισσότερες λήψεις σε σχέση με άλλα apps που ανήκουν στη κορυφή των 200. Ωστόσο, φαίνεται πως υπάρχει αύξηση της ζήτησης εφαρμογών, αναλόγως με την επιλογή αγορών και συναλλαγών του χρήστη εντός μιας εφαρμογής (Ghose & Han, 2014).

Παράλληλα, τα δεδομένα που εμφανίζουν οι εφαρμογές κινητών συσκευών μας βοηθούν να κατανοήσουμε και να αξιοποιήσουμε σημαντικές πληροφορίες που αφορούν τόσο την ίδια την εφαρμογή, όσο και τον χρήστη που αλληλοεπιδρά με αυτή. Η κατανόηση της απόδοσης της εφαρμογής, καθώς και της συμπεριφοράς των χρηστών εντός της, αποτελούν τα βασικά συστατικά για την οποιαδήποτε προσπάθεια βελτίωσης της. Εντός του Google Play εμφανίζονται στατιστικά στοιχεία και μετρικές όπως:

- Αριθμός κριτικών προηγούμενων χρηστών (Number of Reviews)
- Κριτικές με ψήφο με αστέρια (Number of 1 Star- 5 Stars)
- Μέγεθος εφαρμογής (Size)
- Αριθμός έκδοσης της εφαρμογής (Version)
- Αριθμός Χαρακτήρων Περιγραφής της Εφαρμογής
- Μέσος όρος των μηνιαίων downloads (κατέβασμα εφαρμογών)



Με άλλα λόγια, μέσα σε ένα app, μπορούμε να αντιληφθούμε τη σχέση που αποκτά ο χρήστης με αυτό, τις ανάγκες και ανησυχίες που προκύπτουν (Dąbrowski, J., Letier, E., Perini, A., & Susi 2019) το βαθμό ικανοποίησης του (Morales-Ramírez, I., Munante, D., Kifetew, F., Perini, A., Susi, A., & Siena, A, 2017) αλλά ακόμη και τις τυχόν αλλαγές και ιδέες που προτείνει μέσα από τα σχόλια-αξιολογήσεις του (Martens, D., & Johann, T, 2017), έτσι ώστε να συμβαδίζουν περισσότερο με τις ανάγκες του. Αυτομάτως, αυτό μας δίνει τις απαντήσεις για το πώς πραγματικά λειτουργεί μια εφαρμογή αλλά και αν είναι ικανή να παρέχει λειτουργίες, ικανές να εκπληρώσουν τις ανάγκες του κάθε χρήστη. Όλα τα παραπάνω, αποτελούν τη βάση των πληροφοριών που χρειάζονται για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων που θα προσφέρουν επιλογές, αλλαγές και ιδέες για τη καλύτερη απόδοση ενός app αλλά και την αύξηση της επισκεψιμότητας και λήψης από τους χρήστες και κατά συνέπεια τη διατήρηση αυτών στο διηνεκές.

Επιπλέον η έρευνα των Lee et al.(2011) έφεραν στην επιφάνεια ευρήματα τα οποία ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στον ορισμό “App Store Analysis”. Πιο συγκεκριμένα, ενσωμάτωσαν στην έρευνα τους τεχνικές καθώς και μη-τεχνικές πληροφορίες για την ανάλυση εφαρμογών, αξιοποιώντας τις 300 κορυφαίες εφαρμογές IOS που ανήκαν σε 21 διαφορετικές κατηγορίες (δωρεάν και επί πληρωμή). Επιπλέον, οι επιστήμονες ανέλυσαν τη διαφοροποίηση που υπάρχει μεταξύ των προγραμματιστών στη διαδικασία δημοσίευσης των εφαρμογών σε πολλαπλές κατηγορίες και σε δωρεάν ή επί πληρωμή apps. Κατέληξαν στο συμπέρασμα μιας θετικής συσχέτισης μεταξύ της του αριθμού λήψεων και της και της πολλαπλότητας των κατηγοριών που μπορεί να υπάγεται μια εφαρμογή. Με άλλα λόγια, όσο σε πιο πολλές κατηγορίες υπάγεται μια εφαρμογή, τόσο περισσότερες και οι λήψεις της..

Οι Henze και Boll (2011), προχώρησαν στην ανάλυση του ελεύθερου χρόνου των χρηστών και την δραστηριότητα που παράγουν. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι προωθητικές ενέργειες για τη λήψη μιας εφαρμογής εκφράζουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα τα σαββατοκύριακα σε σχέση με τις καθημερινές μέρες. Εύρημα που αποτελεί σημαντική πληροφορία στη μάρκετινγκ στρατηγική που εφαρμόζουν οι ιδιοκτήτες των εφαρμογών. Επίσης, από την έρευνα τους, διαπίστωσαν πως οι τακτικές ενημερώσεις (updates) της εφαρμογής, αποτελούν σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την ευρεσιμότητα τους όταν αναζητούνται σε ένα app store. Οι Betta και Kajanan (2013), μελέτησαν τον αριθμό κριτικών μέσα στο Apple App Store και κατέληξαν στο γεγονός πως οι εφαρμογές έλαβαν περισσότερες κριτικές αφότου έγιναν σε αυτές οι ανάλογες ενημερώσεις.

Το 2014, οι Lin et al, φρόντισαν να συμπεριλάβουν στο σύστημα σύστασης εφαρμογών τους, πληροφορίες που αφορούν την έκδοση με στόχο να διασφαλίσουν πως οι εφαρμογές είναι προτεινόμενες εάν προστεθούν νέες λειτουργίες σε πιο ενημερωμένες εκδόσεις. Από την άλλη μεριά, οι Camino et al. (2015) μελέτησαν τις κορυφαίες 1000 εφαρμογές του Google Play και Apple App Store, σημειώνοντας πως η αύξηση του αριθμού των εκδόσεων σε μια εφαρμογή (για το iTunes) είναι πιο πιθανή όταν η εφαρμογή έχει κακές επιδόσεις. Σημείωσαν δε ότι οι νέες εκδόσεις θα μπορούσαν να ενισχύσουν τον αριθμό των λήψεων λήψεις από τους χρήστες. Οι McIlroy et al.(2016), μετά την μεθοδολογία που εφάρμοσαν για την εξόρυξη δεδομένων σε πάνω από 10.000 εφαρμογές από το Google Play Store, συμπέραναν ότι μόλις το 1% των εφαρμογών έλαβαν περισσότερες από μία ενημερώσεις μέσα στη βδομάδα και μόνο το 14% ενημερώθηκαν στο χρονικό πλαίσιο των δύο εβδομάδων. Επιπρόσθετα, ανακάλυψαν πως η βαθμολογία των εφαρμογών δεν είχε καμία επιρροή από τη συχνότητα ανανέωσης.

Οι Nayebi και το Ruhe (2015) αξιοποίησαν τα χαρακτηριστικά των εφαρμογών συνδυάζοντας τα με τη συμπεριφορά των χρηστών σε αυτές τις εφαρμογές όπως αυτή αποδόθηκε στο Google Play Store. Συμπέραναν ότι αυτή η συνδυαστική προσέγγιση μπορεί να λειτουργήσει επικοινωνητικά στις λήψεις αποφάσεων για τις δυνατότητες που μπορεί να έχει μια εφαρμογή κατά την διαδικασία του σχεδιασμού και της υλοποίησης της.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω έρευνες, διαπιστώνεται η έμφαση των ερευνητών στην αξιοποίηση των παραγόμενων δεδομένων από τις εφαρμογές εντός των App Stores. Το γεγονός αυτό, έγινε αντιληπτό από τους Bakar et al. (2013). Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνητές δημοσίευσαν το OSSGrab, το οποίο εξάγει σελίδες σε μορφή HTML από το Google Play. Επίσης, το εργαλείο κατασκευάστηκε για να διευκολύνει τη μελέτη των αδειών εφαρμογής (Bakar et al.,2013).Το 2014, οι Viennot et al. εισήγαγαν τον ανιχνευτή PlayDrone Google Play για να διευκολύνουν τη μελέτη API μεγάλης κλίμακας και ως εκ τούτου μεγάλης παραγωγής δεδομένων σε όγκο και σε ταχύτητα (Viennot, N. et al., 2014).

Όπως είναι λογικό, μέσα από το πλήθος ερευνών και μελετών που διεξήχθησαν , συγκεντρώθηκαν πολλές ευκαιρίες για περαιτέρω έρευνα μέσα από τα δεδομένα που προέκυψαν από το App Store. Για αυτόν ακριβώς το λόγο, καθώς και των δυσκολιών ανάκτησης δεδομένων , προέκυψε η ανάγκη χρήσης εργαλείων εξόρυξης. Το 2015 οι Krutz et al. διέθεσαν ένα σύνολο δεδομένων που περιέχει 1.179 εφαρμογές ανοιχτού κώδικα. Γεγονός που έδωσε την δυνατότητα να εξεταστούν με πιο λεπτομερή τρόπο

ζητήματα ασφαλείας των εφαρμογών απέναντι στα διαφορετικά είδη κακόβουλου λογισμικού (malware) (Zhou et al., 2012). Μάλιστα γι' αυτό το σκοπό, ένα χρόνο αργότερα από την έρευνα των Krutz et al. (2015), το έργο AndroZoo παρέχει μια μεγάλη συλλογή αρχείων Android APK (Android Application Package) με σκοπό τον έλεγχο της απόδοσης τους σε ζητήματα ασφαλείας (Androzoo, 2016).

## 2.9 App Analytics και Οργανισμοί Πληροφόρησης

Με βάση όσα αναφέρθηκαν ως προς την χρησιμότητα των αναλυτικών διαδικτύου (web analytics), έγινε δεδομένο πως αυτά, ανεξαρτήτως των μέσων πληροφόρησης από τα οποία παράγονται (κινητές ή σταθερές συσκευές), μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την ανάλυση και παρουσίαση της πληροφορίας σε οποιαδήποτε συσκευή. Οι οργανισμοί πληροφόρησης όπως τα μουσεία, οι βιβλιοθήκες και τα αρχεία, μπορούν να αξιοποιήσουν τα παραγόμενα δεδομένα από τις εφαρμογές που διαθέτουν και χρησιμοποιούν οι χρήστες τους. Για παράδειγμα το πρόγραμμα SNOPS και η εφαρμογή που παράχθηκε γι' αυτό, επικεντρώθηκε στην πολυεπίπεδη πληροφόρηση σε ένα εξωτερικό περιβάλλον έξυπνης πόλης, όπου οι επισκέπτες μπορούσαν να αξιοποιήσουν την πληροφορία των πολιτιστικών αντικειμένων και να αλληλεπιδρούν με "έξυπνα εκθέματα", λαμβάνοντας πολυμεσικό περιεχόμενο στις κινητές τους συσκευές (Amato et al. 2012). Κατά παρόμοιο τρόπο, οι Jara et al. (2014) δημιούργησαν το iCITY για τη πόλη του Τορίνο, παρέχοντας μέσω της εφαρμογής προτάσεις για πολιτιστικές δράσεις στις κινητές συσκευές των χρηστών ανάλογα τη γεωγραφική περιοχή που βρίσκονταν.

Επιπλέον, έχει γίνει ήδη νύξη για την αξιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς σε επιχειρηματικό επίπεδο μέσα από τη κατασκευή εφαρμογών. Πιο συγκεκριμένα, οι εφαρμογές αυτές μπορούν να δημοσιευθούν σε ειδικές πλατφόρμες λήψης ή αγοράς (Google Play, App Store, IOS) και κατά αυτό το τρόπο οι χρήστες να αλληλεπιδράσουν με αυτές με διάφορους τρόπους (Jara et al. (2014). Με λίγα λόγια, οι χρήστες θα μπορούν να ελέγξουν τις αξιολογήσεις αλλά και τις περιγραφές των εφαρμογών, να δουν τις θετικές και αρνητικές κριτικές αλλά επίσης και τη χωρητικότητα αλλά και τον αριθμό αναβαθμίσεων μιας εφαρμογής. Σε μια σύντομη αναζήτηση στις πλατφόρμες Google Play και App Store, γίνεται φανερό πως υπάρχει μεγάλο πλήθος εφαρμογών κινητών συσκευών που αφορούν τη πολιτιστική κληρονομιά, εκ των οποίων κάποιες από αυτές παρουσιάζονται δωρεάν στους χρήστες, με αγορές εντός της εφαρμογής, ενώ κάποιες άλλες είναι εξ αρχής επί πληρωμή.

Ωστόσο, στην επιστημονική βιβλιογραφία και στην συμβολή της στη κατασκευή εφαρμογών κινητών συσκευών, στο κομμάτι της πολιτιστικής κληρονομιάς, φαίνεται πως δεν υπάρχουν στρατηγικές οργάνωσης αλλά και αξιοποίησης των δεδομένων που παρέχονται, εν αντιθέση με εφαρμογές άλλου κλάδου (Genc-Nayebi & Abran, 2017; Finkelstein et al. 2014; Chiu et al. 2013). Για αυτόν ακριβώς το λόγο, θα ήταν σημαντικό να προταθούν νέες ερευνητικές προσπάθειες για την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση αυτών των δεδομένων με στόχο τη βελτίωση αυτών των εφαρμογών αλλά και την ορθότερη διάχυση της πολιτιστικής κληρονομιάς στους χρήστες. Στο κεφάλαιο αναπτύσσεται η ερευνητική προβληματική της συγκεκριμένης μελέτης, με σκοπό την ανάπτυξη μεθόδου αξιοποίηση των app analytics για τους οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς.

## **2.10 Ζητήματα Χρήσης των Εφαρμογών Κινητών Συσκευών**

Οι εφαρμογές κινητών συσκευών, έχουν δημιουργηθεί για να προσφέρουν διάφορες υπηρεσίες στον χρήστη, όπως την διεκπεραίωση καθημερινών δραστηριοτήτων, την ενημέρωση ή και την ψυχαγωγία. Σημαντικό ρόλο παίζει η χρηστικότητα και η “εικόνα” ενός app, καθώς έτσι, ο χρήστης θα συνεχίσει να χρησιμοποιεί την εφαρμογή μακροπρόθεσμα. Έτσι γίνεται κατανοητό πως η χρησιμότητα, η απόδοση, η ευκολία χρήσης, η ποιότητα αλλά και η οικονομική αξία μιας εφαρμογής αποτελούν σημαντικά δεδομένα για την κάλυψη των αναγκών ενός χρήστη.

Κατά αυτό το τρόπο, ένα app, μπορεί να κερδίσει την εμπιστοσύνη ενός χρήστη μέσα από την εικόνα του, από το πλήθος των υπηρεσιών που προσφέρει αλλά και από τη σύνδεση, τις ανταμοιβές, την ευελιξία τιμών αλλά και τη πρόσβαση σε αυτή (Chang, 2015). Παρόλα αυτά, πέρα από το πλήθος οφελών που προσφέρει μια εφαρμογή, ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει και τους τυχόν κινδύνους που μπορούν να δημιουργηθούν. Κάποιοι από αυτούς αφορούν την ιδιωτικότητα και τη προστασία των προσωπικών δεδομένων. Σύμφωνα με τους Rauschnabel et al (2017), διαπιστώθηκαν φυσικοί κίνδυνοι με τους οποίους υπάρχει ενδεχόμενο να έρθει αντιμέτωπος ο χρήστης, αλλά όχι όμως κίνδυνοι που αφορούν τα προσωπικά δεδομένα οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν τις αντιδράσεις τους.

## **2.11 Ενδεχόμενες Συνέπειες και Συμπέρασμα**

Οι κατασκευαστές εφαρμογών οι οποίοι επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους σε χρήστες διαφόρων κατηγοριών, είναι απαραίτητο να γνωρίζουν με ποιο τρόπο μπορούν να τους προσεγγίσουν, ότι μπορούν επίσης να διατηρήσουν τους ήδη υπάρχοντες χρήστες που χρησιμοποιούν σε τακτά χρονικά διαστήματα

τις εφαρμογές τους, προτρέποντας τους παράλληλα στο να προτείνουν τις εφαρμογές τους και σε άλλα άτομα που πιθανώς να τους ενδιέφερε. Μέσα από τη συγκεκριμένη μελέτη επισημαίνονται όλοι οι συντελεστές που αφορούν τα κίνητρα, τις διαθέσεις και τις συμπεριφορές των χρηστών ως προς τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν. Συμπερασματικά συγκεκριμένες συναισθηματικές και κοινωνικές αξίες αποτελούν σημείο αναφοράς στην συνεχόμενη χρήση, διατήρηση και σύσταση των συγκεκριμένων εφαρμογών από τους χρήστες σύμφωνα με διάφορες μελέτες.

Τα ορατά οφέλη που αποκομίζουν οι χρήστες από την συνολική εμπειρία της χρήσης των εφαρμογών δημιουργεί ένα αντίκτυπο ικανοποίησης και αφοσίωσης προς την εταιρία και τους κατασκευαστές των εφαρμογών όπου με τη σειρά του επιφέρει μέγιστο αριθμό πωλήσεων και ευρεία αναγνωρισιμότητα προς το brand της εταιρείας και των εφαρμογών της.

Τέλος, στο πλαίσιο των εφαρμογών κινητών συσκευών, διακρίνεται μια πληθώρα πληροφοριών που προκύπτει όπως αναφέρθηκε και παραπάνω από τις εμπειρίες, τις προσδοκίες και την αλληλεπίδραση που έχουν οι χρήστες με μία εφαρμογή. Με βάση λοιπόν αυτές τις πληροφορίες, οι κατασκευαστές των apps μπορούν να κατανοήσουν τις ανάγκες των χρηστών και να προβούν στις αντίστοιχες ενέργειες. Η παροχή δηλαδή των σχολίων που μπορεί να γράψει κάποιος χρήστης μέσα στο περιβάλλον μιας εφαρμογής, η αντικειμενική του γνώμη στο πλαίσιο λειτουργίας της καθώς και των χαρακτηριστικών της, βοηθάει τους κατασκευαστές να λύσουν οποιοδήποτε τυχόν σφάλμα μπορεί να προκύψει στη δημιουργία της εφαρμογής.

## **2.12 Ερευνητική Προβληματική**

Η ύπαρξη των αναλυτικών που σχετίζονται με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Εφαρμογών και τις συμπεριφορές των χρηστών σε αυτές, βοηθούν σημαντικά τόσο στην βελτιστοποίηση τους, όσο και στην ανάπτυξη της δημοφιλίας τους. Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στην δημιουργία ενός πλαισίου καταγραφής, ανάκτησης και αξιοποίησης των αναλυτικών εφαρμογών (App Analytics) με σκοπό την αύξηση της δημοφιλίας των εφαρμογών στον κλάδο της πολιτιστικής κληρονομιάς. Επιπλέον, η έρευνα στοχεύει στην καταγραφή αναλυτικών δεδομένων τα οποία μπορούν να βοηθήσουν καταλυτικά στην βελτιστοποίηση της λειτουργίας των εφαρμογών.

Πιο συγκεκριμένα, στόχος είναι να μελετηθεί η απήχηση συγκεκριμένων μετρικών στον αριθμό των εγκαταστάσεων (App Installations) που δέχονται οι εφαρμογές που εξετάζονται.

Μεταξύ άλλων εξετάζονται οι μετρικές:

- Αριθμός χαρακτήρων στην περιγραφή της εφαρμογής (App Description)
- Συνολική αξιολόγηση (Rating)
- Συνολικός Αριθμός Αξιολογήσεων (Number of Ratings)
- Χωρητικότητα Εφαρμογής (App Size)

Ως εκ τούτου οι ερευνητικές υποθέσεις που θέτουμε είναι οι εξής:

**H1:** Ποια είναι τα επίπεδα στα οποία κυμαίνεται ο αριθμός των εγκαταστάσεων στις εφαρμογές πολιτιστικής κληρονομιάς;

**H2:** Ποια είναι τα επίπεδα στα οποία κυμαίνεται ο αριθμός των χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των Εφαρμογών;

**H3:** Ποια είναι τα επίπεδα στα οποία κυμαίνονται οι αξιολογήσεις των χρηστών για τις συγκεκριμένες εφαρμογές;

**H4:** Πόσες αξιολογήσεις λαμβάνουν οι εφαρμογές πολιτιστικής κληρονομιάς από τους χρήστες;

**H5:** Ποια είναι τα επίπεδα στα οποία κυμαίνεται η χωρητικότητα που χρειάζονται οι εφαρμογές πολιτιστικής κληρονομιάς για να εγκατασταθούν από τους χρήστες;

**H6:** Ο αριθμός των χαρακτήρων περιγραφής, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων;

**H7:** Ο αριθμός των χαρακτήρων των πρώτων αξιολογήσεων στην πρώτη σελίδα της εφαρμογής, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων;

**H8:** Η συνολική αξιολόγηση των εφαρμογών επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων;

**H9:** Ο συνολικός αριθμός των αξιολογήσεων επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων;

**H10:** Η χωρητικότητα της εφαρμογής επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων;

**H11:** Ο αριθμός των ημερών από την τελευταία ημερομηνία αναβάθμισης, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων ανά εφαρμογή;

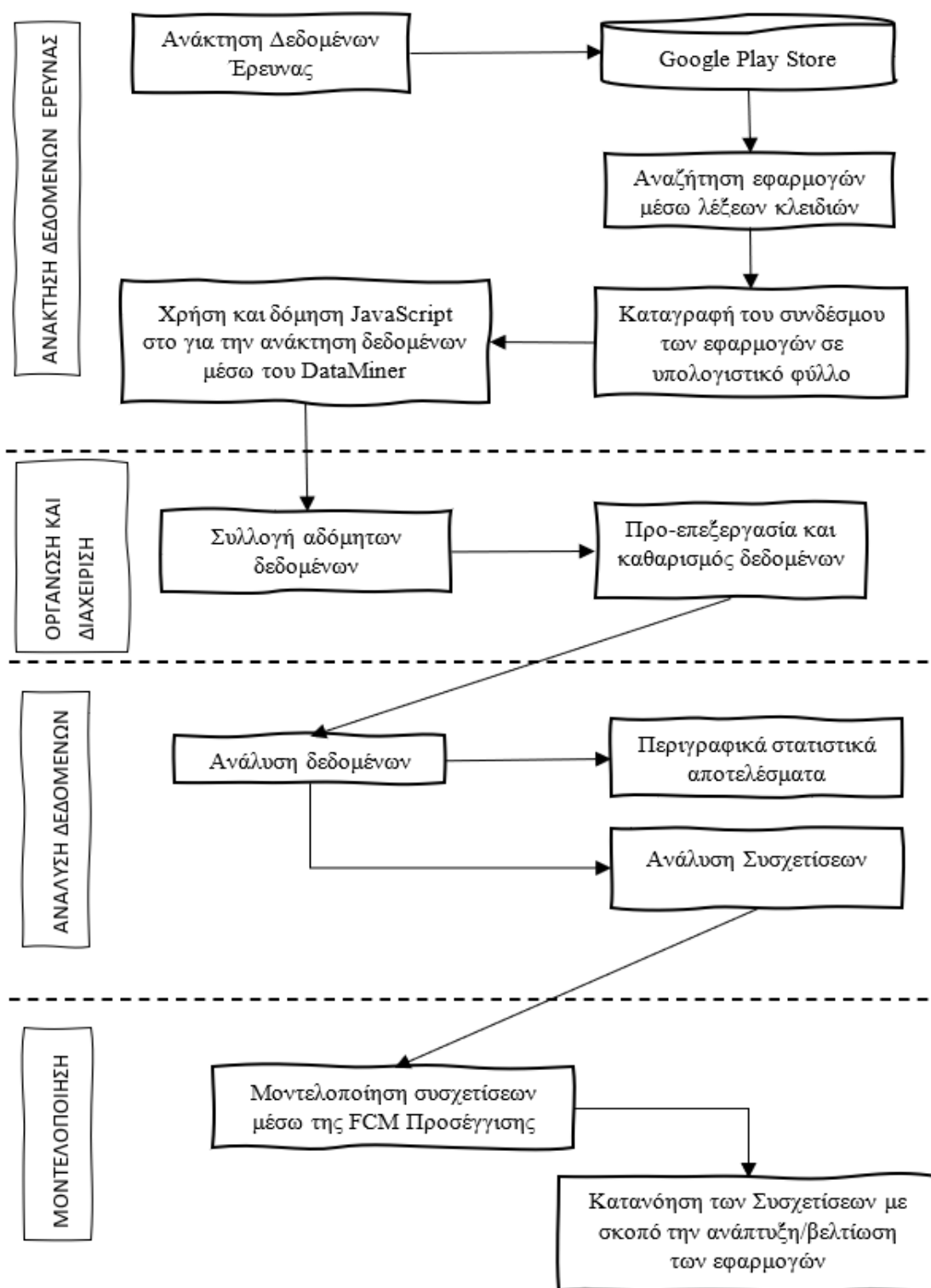
Στη προσπάθεια κάλυψης των παραπάνω ερευνητικών υποθέσεων αναπτύσσουμε στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 3) την ερευνητική μεθοδολογία της πτυχιακής μας εργασίας.

## 3.0 Μεθοδολογία Έρευνας

Στοχεύοντας στην αναζήτηση απαντήσεων στις ερευνητικές ερωτήσεις, είναι αναγκαίος ο σχεδιασμός μιας μεθοδολογίας για την συλλογή, διαχείριση, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων τα οποία συμβάλλουν στον κεντρικό σκοπό της πτυχιακής εργασίας. Ο σκοπός αυτός σχετίζεται με την παροχή προτάσεων προς τους υπεύθυνους των εφαρμογών των πολιτιστικών οργανισμών έτσι ώστε να διευρύνουν το εύρος των χρηστών που τις χρησιμοποιούν. Για το σκοπό αυτό υιοθετείται η εφαρμογή τριών βασικών βημάτων μεθοδολογίας (Drivas, 2020). Πιο συγκεκριμένα:

- I. Συλλογή δεδομένων χρήσης από εφαρμογές πολιτιστικών οργανισμών με σκοπό την ευθυγράμμιση τους με βασικούς δείκτες απόδοσης (Key Point Indicators - KPIs). Πιο συγκεκριμένα, στην συγκεκριμένη έρευνα, βασικός KPI αποτελεί η αύξηση των λήψεων των εφαρμογών (Apps Downloads)
- II. Ανάπτυξη διαγνωστικών διερευνητικών μοντέλων που εκτιμούν τις συσχετίσεις αιτίου-αποτελέσματος μεταξύ των μετρικών που παράγουν τα δεδομένα χρήσης των εφαρμογών
- III. Κατασκευή μοντέλων που αναδεικνύουν την σημασία κάθε παράγοντα ο οποίος συμβάλλει στην διακύμανση (αύξηση ή μείωση) της λήψης και χρήσης των εφαρμογών πολιτιστικών οργανισμών

Κύριος στόχος των παραπάνω βημάτων, είναι η αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση της εφαρμογής και ως εκ τούτου, η οργανωμένη αξιοποίηση των app analytics για σκοπούς βελτιστοποίησης. Στο σχήμα που ακολουθεί, παρουσιάζεται λεπτομερώς το κάθε βήμα της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε. Επιπλέον, στα επόμενα υπο-κεφάλαια αναλύεται το κάθε βήμα ξεχωριστά.



Εικόνα 2 (Σχήμα 1) Μεθοδολογία έρευνας που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων ως προς το δείγμα των εφαρμογών που εξετάστηκαν



## 3.2.1 Συλλογή Δεδομένων Χρήσης από Εφαρμογές Πολιτιστικών Οργανισμών

### 3.2.1.1 Συλλογή μη-δομημένων δεδομένων μέσω του Data Miner

Το Data Miner<sup>2</sup> αποτελεί επέκταση (extension) του φυλλομετρητή Chrome της μηχανής αναζήτησης Google Search Engine, ενώ η συγκεκριμένη επέκταση υπάρχει και στην μηχανή αναζήτησης της Bing. Το εργαλείο αυτό, βοηθά στην εξαγωγή δεδομένων από συνδέσμους όπου το περιεχόμενο τους έχει δομηθεί μέσω html κώδικα. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας κάποιος το data miner, μπορεί να αποκόψει συγκεκριμένα τμήματα από τον πηγαίο κώδικα της σελίδα που τον ενδιαφέρει και να αποθηκεύσει δεδομένα σε διαχειρίσιμη μορφή κειμένου για ερευνητικούς ή επιχειρησιακούς λόγους. Ο χρήστης μπορεί μέσω Javascript κώδικα να αποθηκεύσει τον συγκεκριμένο κώδικα για χρήση στο μέλλον ή και για αξιοποίηση από άλλους χρήστες του διαδικτύου που χρησιμοποιούν επέκταση.

Στην έρευνα μας, χρησιμοποιήσαμε το data miner για τη συλλογή δεδομένων μέσα από το Google Play που αφορούν τις εφαρμογές των πολιτιστικών οργανισμών κατηγοριοποιώντας αυτές σε υπολογιστικό φύλλο.

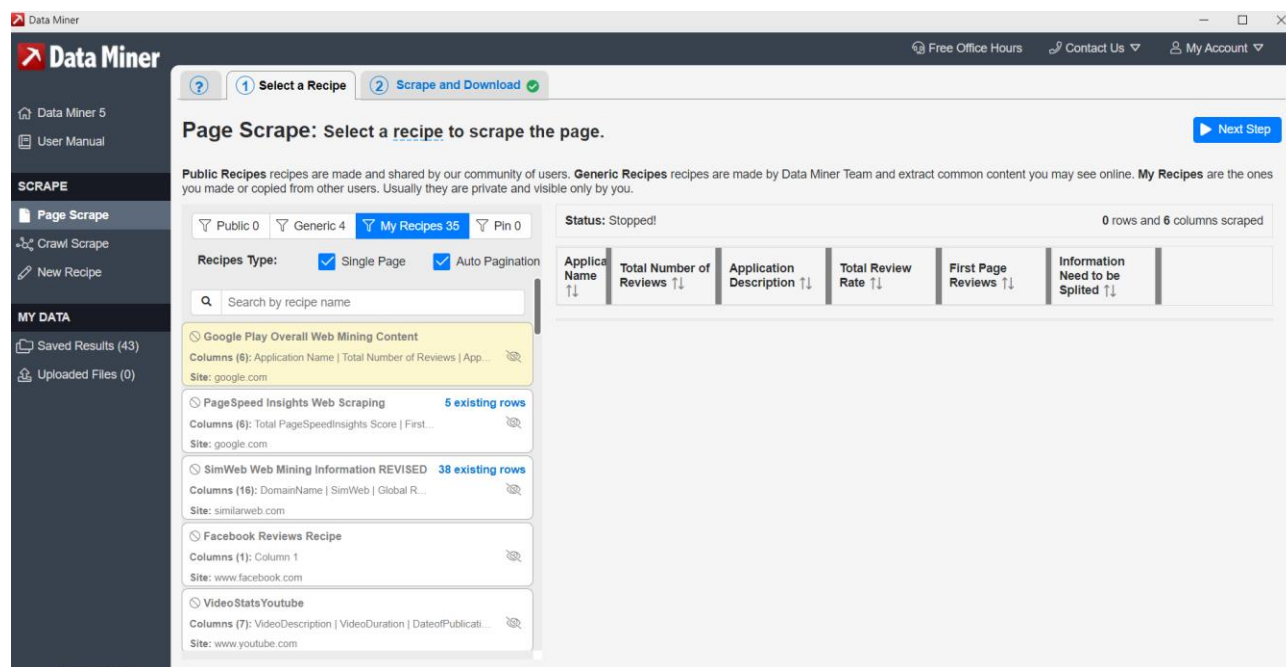
Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται το πλήθος των μετρικών και ο κώδικας javascript όπως αυτός αναπτύχθηκε μέσω του Data Miner για την εξαγωγή html στοιχείων από την πλατφόρμα του Google Play. Επίσης στην **Εικόνα 3** (Περιβάλλον Data Miner), εμφανίζεται το περιβάλλον σύστασης των εντολών που αναπτύχθηκαν για να εξαχθούν στοιχεία. Παράλληλα, στον **Πίνακα 2** (Μετρικές – Κώδικας Javascript) εμφανίζεται η ονομασία της μετρικής που χρησιμοποιήθηκε (πρώτη στήλη), καθώς και στοιχεία του javascript κώδικα για την συλλογή των δεδομένων και την μετατροπή τους από html σε υπολογιστικό φύλλο με δυνατότητα επεξεργασίας για ανάλυση. Επιπλέον στον **Πίνακα 3** (Μετρικές – Επεξήγηση) παρουσιάζονται οι μετρικές που χρησιμοποιήθηκαν και η επεξήγησή τους.

Μετρική	Κώδικας Javascript
Application Name	h1.AHFaub

<sup>2</sup> <https://data-miner.io/>

Total Number of Reviews	span.TBRnV
Application Description	.JHTxhe.IQ1z0d:eq(0)
Total Review Rate	.BHMmbe
First Page Reviews	.UD7Dzf
Information Need to be Splited	.lxB2fe

Πίνακας 2 Μετρικές – και ψευδοκώδικας Javascript ο οποίο ανακτά δεδομένα κειμένου από τον html κώδικα της σελίδας.



Εικόνα 3. Περιβάλλον Data Miner

### 3.2.2 Ανάκτηση και Συλλογή Δεδομένων

Παρακάτω ακολουθούν οι επεξηγήσεις των μετρικών για την πλήρη κατανόηση από τους αναγνώστες. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι ευκολότερη η επεξήγηση και η κατανόηση της πιθανής συσχέτισης που θα μπορούσαν να έχουν μεταξύ τους οι μεταβλητές. Σημειώνεται δε, ότι το σύνολο των μετρικών(μεταβλητές) και η επιλογή τους πηγάζει από την σχετική ερευνητική προσπάθεια όπως αυτή αποτυπώνεται στη βιβλιογραφία.

Μετρική	Επεξήγηση
---------	-----------

Αριθμός Κριτικών Κειμένου - (App Reviews)	Ο συνολικός αριθμός κριτικών που προκύπτει από τους χρήστες. Μεταξύ άλλων, οι χρήστες στην πλατφόρμα του Google Play, μπορούν να υποβάλλουν την εμπειρία τους από την χρήση της εφαρμογής μέσω των κριτικών κειμένου
Αριθμός των Χαρακτήρων στην Περιγραφή της Εφαρμογής - (Number of Characters in App Description)	Ο συνολικός αριθμός των χαρακτήρων (γράμμάτων) που έχουν χρησιμοποιηθεί στη περιγραφή ενός app όπως αυτό εμφανίζεται στο Google Play
Συνολικός Βαθμός Εφαρμογής - (Overall Rate of App)	Ο αριθμός βαθμολογίας ενός app που προκύπτει από τους χρήστες. Αυτός ο βαθμός κυμαίνεται από 1 έως 5.
Συνολικός Αριθμός Χαρακτήρων των πρώτων κριτικών που εμφανίζονται - (Number of Characters in First-Page Reviews)	Ο αριθμός των χαρακτήρων από τις κριτικές των χρηστών που εμφανίζονται στην αρχική σελίδα ενός app εντός του Google Play
Αριθμός Εγκαταστάσεων - (Number of Installations)	Πόσοι χρήστες έχουν εγκαταστήσει την εφαρμογή.
Μέγεθος Εφαρμογής - (App Size)	Πόσα MB καταλαμβάνει μια εφαρμογή στη συσκευή.
Έκδοση Αναβάθμισης Εφαρμογής – (Version of Updates)	Ο αριθμός έκδοσης αναβάθμισης της εφαρμογής. Όσο υψηλότερος είναι ο αριθμός, τόσο περισσότερες εκδόσεις και αναβαθμίσεις έχουν πραγματοποιηθεί στην εφαρμογή
Αριθμός Ημερών από τη Τελευταία Ενημέρωση - (Number of Days Since Last Update)	Πόσο χρονικό διάστημα έχει περάσει (σε ημέρες) από τη τελευταία ενημέρωση που έκανε μια εφαρμογή.

Πίνακας 3. Μετρικές και Επεξήγηση

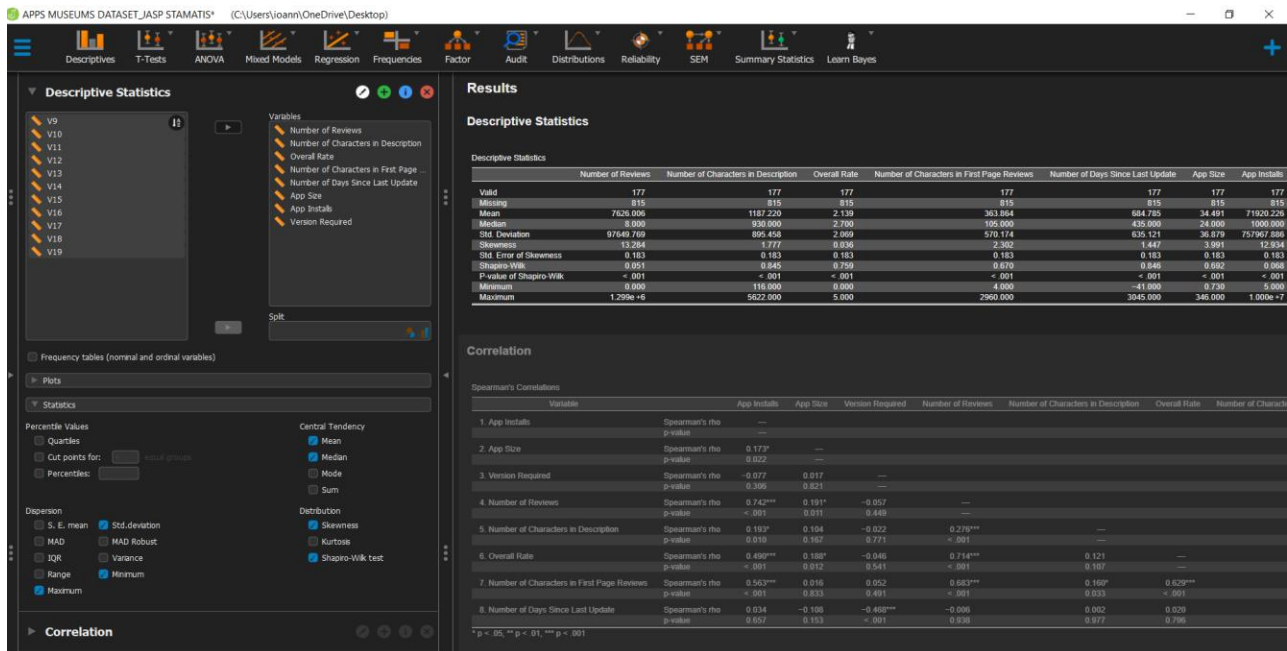
### 3.2.3 Εργαλεία Ανάλυσης Δεδομένων - Το Περιβάλλον JASP

Το Jasp<sup>3</sup>, είναι ένα ελεύθερο και εύχρηστο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης. Δημιουργήθηκε για να διευκολύνει τον χρήστη, εμφανίζοντας με απλό τρόπο την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων μετά την ανάλυση τους. Παρέχονται με εύκολο και κατανοητό τρόπο οι δυνατότητες αναλύσεων, ενώ ο χρήστης μπορεί εύκολα να εξαγει τους πίνακες των αποτελεσμάτων σε μορφή που δεν δημιουργεί προβλήματα εντός ενός ερευνητικού κειμένου.

APPS MUSEUMS DATASET\_JASP STAMATIS\* (C:\Users\Ioann\OneDrive\Desktop)

	Number of Reviews	Number of Characters in Description	Overall Rate	Number of Characters in First Page Reviews	Number of Days Since Last Update	App Size	App Installs	Version Required
1	11	900	3.2	511	1709	50	1000	4.3
2	49	833	2.8	410	332	59	10000	6
3	27	1021	4.7	105	2299	41	500	2.3
4	58	149	4.3	12	391	32	5000	4.1
5	9	976	5	163	372	12	100	4
6	22	527	4.2	165	1910	50	1000	5
7	15	2718	4.7	4	996	96	1000	5.1
8	64	2580	3.9	306	329	43	10000	4
9	24	1191	2.7	208	275	35	10000	5
10	111	701	4.9	1868	1260	8.9	5000	5
11	9	423	4.6	474	406	85	1000	4.1
12	55	2322	3.8	257	682	21	10000	4.4
13	281	845	4.4	619	435	54	10000	4.4
14	255	930	3.9	344	294	80	100000	7
15	975	3204	4	1034	286	54	100000	6
16	0	4439	0	10	655	30	100	4.4
17	12	618	3.3	142	291	24	5000	4.4
18	6	793	4.3	107	332	1.4	1000	6
19	381	1340	4.4	1253	267	8.7	10	6
20	1.29878e+06	3560	4.6	2960	230	8.1	1e+06	5
21	31	601	3.9	580	250	35	1000	5
22	39	906	2.6	1283	315	15	10	5
23	33	2721	3.1	217	2597	11	10	2.2
24	0	931	0	196	720	21	100	4.1
25	979	2006	4.2	1224	276	7.7	100	6
26	0	276	0	20	1026	2.9	10	5
27	23	1029	3.9	28	178	22	5000	4
28	29	1565	4.2	809	257	18	1000	5

<sup>3</sup> <https://jasp-stats.org/>



Εικόνα 4. Περιβάλλον JASP. Στην πρώτη άνω εικόνα εμφανίζεται το περιβάλλον προ-επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί. Στη δεύτερη εικόνα, εμφανίζεται το περιβάλλον διεξαγωγής αναλύσεων.

### 3.3. Ανάπτυξη Διαγνωστικών Διερευνητικών Μοντέλων και Ανάλυση Δεδομένων

#### 3.3.1 Συλλογή Περιγραφικών Δεδομένων

Στο πλαίσιο κατανόησης της χρήσης των εφαρμογών αναζητήθηκαν και συλλέχθηκαν περιγραφικά δεδομένα με σκοπό να απαντηθούν ερωτήματα που αφορούν τον συνολικό αριθμό των εγκαταστάσεων των εφαρμογών πολιτιστικής κληρονομιάς και κατά συνέπεια το πόσοι χρήστες αλλά και με ποιον τρόπο αξιολογούν αυτές τις εφαρμογές. Επιπλέον, σημαντικά ερωτήματα που προκύπτουν είναι το ποιος μπορεί να είναι ο μέσος όρος των χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται στη περιγραφή της κάθε εφαρμογής, καθώς και το σύνολο της χωρητικότητας που μπορεί να καταλαμβάνουν οι εφαρμογές πολιτιστικής κληρονομιάς.

### 3.3.2 Ανάλυση Συσχετίσεων

Η στατιστική μέθοδος Spearman  $\rho$  Coefficient of Correlation, χρησιμοποιήθηκε για τη καταγραφή των συσχετίσεων που μπορεί να εμφανιστούν μεταξύ των web analytics μετρικών των εφαρμογών. Η μέθοδος Spearman  $\rho$ , προσμετρά τη δυναμική μιας γραμμικής σχέσης ανάμεσα σε δύο ( $x, y$ ) ή και  $n$  αριθμό μεταβλητών. Όταν μια τιμή  $r$  είναι κοντά στο 0 ή ίση με αυτό, τότε δείχνει πως δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών ( $x$  και  $y$ ). Αντίθετα, τόσο πιο ισχυρή είναι η γραμμική συσχέτιση ανάμεσα στις μεταβλητές, όταν μια τιμή  $r$  είναι πιο κοντά στο 1 ή το -1. Θετικές τιμές  $r$  (+1), εμφανίζουν θετικές γραμμικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών, δηλαδή, όταν αυξάνεται η μεταβλητή  $y$  τότε αυξάνεται και η μεταβλητή  $x$ . Αρνητικές τιμές  $r$  (-1) εμφανίζουν αρνητικές γραμμικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών, δηλαδή, όταν μειώνεται η μεταβλητή  $y$  τότε αυξάνεται η μεταβλητή  $x$ . (Hauke and Kossowski 2011; McClave et al. 2014).

Για την καλύτερη δυνατή κατανόηση της συσχέτισης από τους αναγνώστες μας, παραθέτουμε δύο παραδείγματα μεταξύ επιλεγμένων μεταβλητών.

- **Αρνητική Συσχέτιση:** Όσο η χωρητικότητα της εφαρμογής (app size) αυξάνεται, τόσο μειώνονται οι εγκαταστάσεις (app installations).
- **Θετική Συσχέτιση:** Όσο αυξάνεται ο αριθμός των χαρακτήρων περιγραφής της εφαρμογής (Number of Characters in App Description), τόσο αυξάνεται και ο αριθμός των εγκαταστάσεων της (app installations).

### 3.3.3 Κατασκευή Μοντέλων εμφάνισης της Αλληλεπίδρασης των Παραγόντων που επηρεάζουν την ανάπτυξη χρηστών στις εφαρμογές

Στόχος της δημιουργίας ενός μοντέλου, είναι η εμφάνιση μέτρησης της απόδοσης της ευχρηστίας και του εύρους ορατότητας μιας εφαρμογής, καθώς επίσης και η εξαγωγή συσχετίσεων μεταξύ των app metrics και των δεδομένων τους (θετικές 1 ή αρνητικές -1). Γι αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκε η Ασαφής Γνωστική Χαρτογράφηση (Fuzzy Cognitive Mapping) για την αναπαράσταση ενός συστηματικού μοντέλου σύνθετων σχέσεων που μπορεί να εμφανίζουν κάποιες μετρικές μεταξύ τους μέσω ενός κατανοητού τρόπου αναπαράστασης και οπτικοποίησης αυτών των σχέσεων, θέτοντας σταθμισμένα αριθμητικά βάρη [-1, +1] μεταξύ των παραγόντων (Parageorgiou & Salmeron, 2012; Glykas, 2010). Ο συνδυασμός της FCM με τη στατιστική μέθοδο Spearman  $r$  για την απόδοση των θετικών ή αρνητικών συσχετίσεων

μεταξύ των WA μετρικών, εξυπηρετεί σε μεγάλο βαθμό τη κατανόηση τους από τους υπεύθυνους απόφασης των εφαρμογών.

Η FCM αποτελεί μια δυναμική μεθοδολογική προσέγγιση μοντελοποίησης , καθώς βοηθάει στην αναζήτηση παραγόντων που μπορεί να επιδρούν αρνητικά ή θετικά στην επίτευξη ενός στόχου και κατά την οποία η ανάλυση μιας αναπαράστασης ενός συστήματος απόφασης μπορεί να επεκταθεί και να αναπτυχθεί περαιτέρω (Glykas, 2010; Miao, 2001).

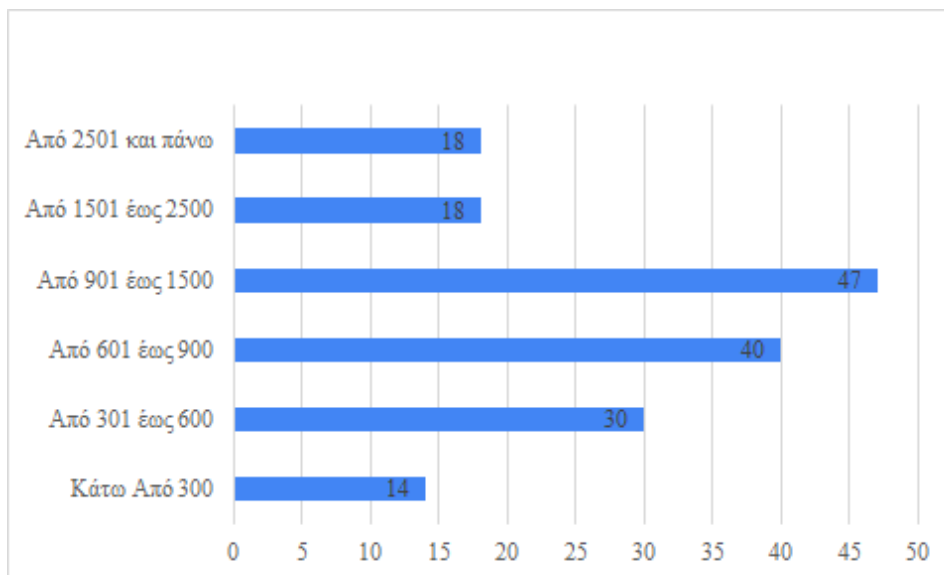
Με τη χρήση της FCM, διευκολύνεται η δημιουργία του μοντελοποιημένου συστήματος, η αναπαράσταση και η κατανόηση του από μη τεχνικούς, καθώς και η μείωση χρόνου απόδοσης και επεξήγησης του. Επιπλέον, πολύπλοκα ζητήματα που αφορούν τη μετάδοση γνώσης και πληροφοριών, αλλά και οι επιδράσεις που μπορεί να εμφανιστούν μεταξύ των παραγόντων, μπορούν να διαχειριστούν με πιο εύκολο τρόπο (Vliet et al. 2010). Με λίγα λόγια, η FCM βοηθά στην εμφάνιση των τυχόν συσχετίσεων μεταξύ των μετρικών που αφορούν την ευχρηστία και το εύρος ορατότητας των εφαρμογών.

## **4.0 Αποτελέσματα**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας μας. Χωρίζονται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται τα περιγραφικά αποτελέσματα της έρευνας (Ερευνητικές Υποθέσεις H1 έως H5). Στο δεύτερο μέρος αναλύονται λεπτομερώς οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών (Ερευνητικές Υποθέσεις H6 έως H11). Ενώ στο τρίτο μέρος της ανάλυσης των αποτελεσμάτων, αναπτύσσεται η απεικόνιση της προγνωστικής μοντελοποίησης ως προς της συσχετίσεις που εκφράζονται μεταξύ των μεταβλητών μέσω της FCM μεθόδου.

### **4.1 Περιγραφικά Αποτελέσματα**

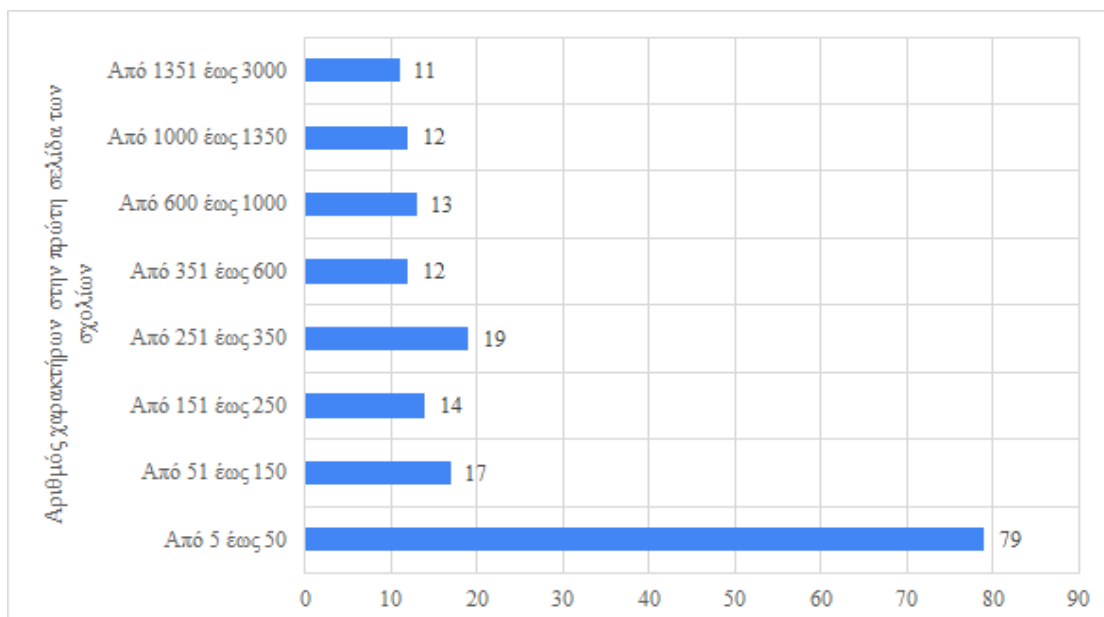
Στο ραβδόγραμμα 1 που ακολουθεί παρουσιάζεται ο αριθμός των χαρακτήρων που διαθέτει κάθε εφαρμογή στην περιγραφή της. Για παράδειγμα, 14 εφαρμογές εμφανίζουν περιγραφή κάτω από 300 χαρακτήρες. Παράλληλα διαπιστώνεται ότι 47 εφαρμογές από το σύνολο των 167 εφαρμογών διαθέτουν περιγραφή από 901 έως 1500 χαρακτήρες. Αξίζει να σημειωθεί ότι, δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου οι διαχειριστές των εφαρμογών αναπτύσσουν πλούσιες περιγραφές με πάνω από 1501 χαρακτήρες.



Εικόνα 5. **Ραβδόγραμμα 1.** Αριθμός Χαρακτήρων στην Περιγραφή της Εφαρμογής (Number of Characters in App Description)

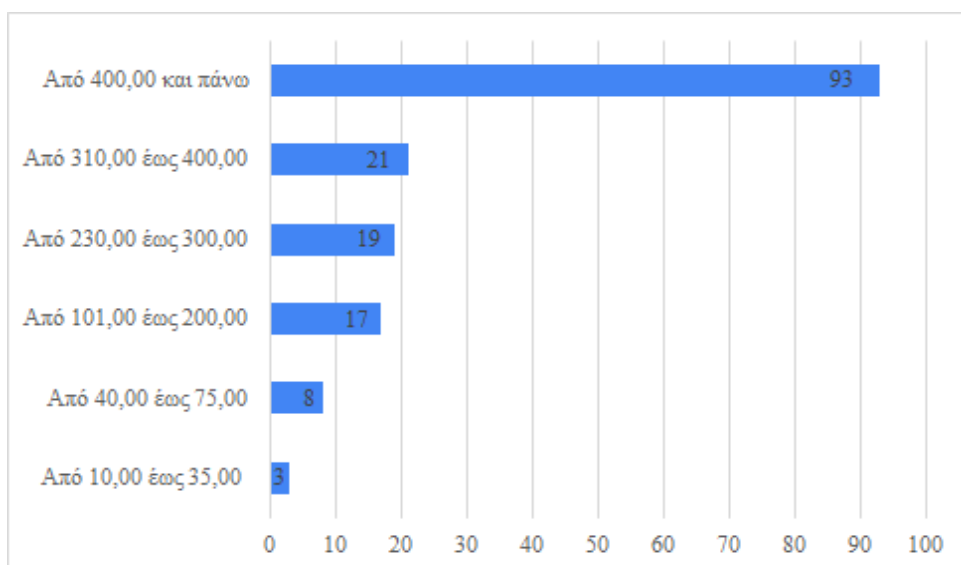
Στο ραβδόγραμμα 2 παρουσιάζεται ο αριθμός των χαρακτήρων των σχολίων που έχουν κάνει οι χρήστες στη πρώτη σελίδα ενός app εντός του Google Play. Από τα παρακάτω δεδομένα, φαίνεται πως οι περισσότερες κριτικές περιορίζονται στον αριθμό μεταξύ 5 έως και 50 χαρακτήρων (79 εφαρμογές), ενώ αμέσως μετά εμφανίζονται κριτικές που καλύπτουν επίσης μικρό αριθμό χαρακτήρων που δεν ξεπερνά τους 350 (51-150 χαρακτήρες = 17 εφαρμογές | 151-250 χαρακτήρες = 14 εφαρμογές | 251-350 χαρακτήρες = 19 εφαρμογές). Τέλος, ελάχιστα είναι τα σχόλια που φτάνουν από 351 έως και τους 3000 χαρακτήρες (48 εφαρμογές από το σύνολο των 177).





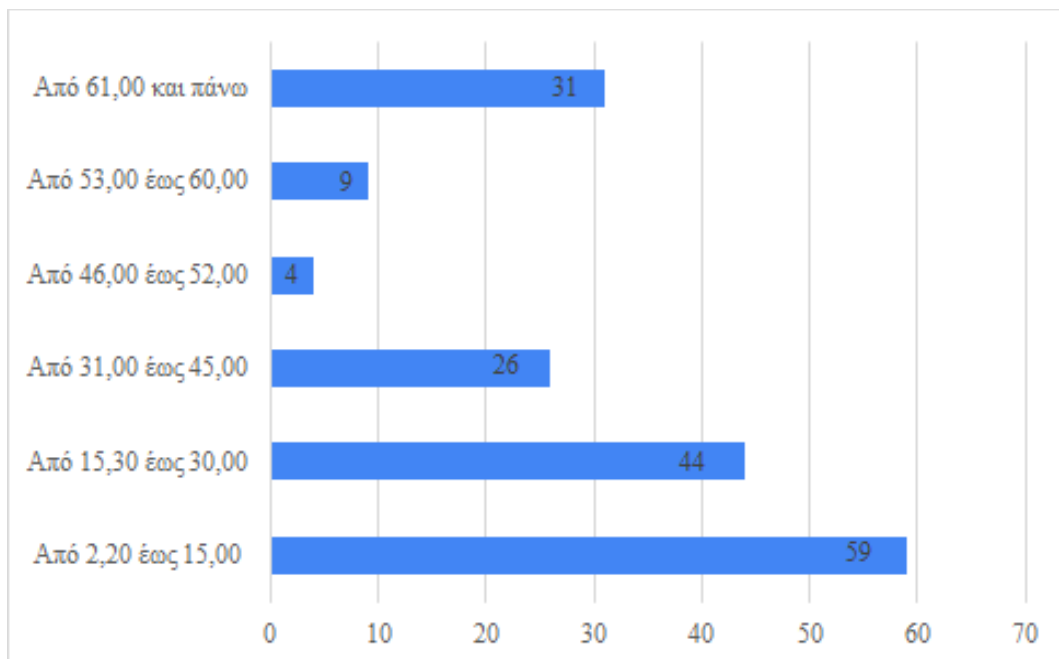
Εικόνα 6. **Ραβδόγραμμα 2.** Αριθμός Χαρακτήρων στην πρώτη σελίδα των σχολίων (Number of Characters in First-Page Reviews)

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Ραβδόγραμμα 3) παρουσιάζονται τμηματικά οι ημέρες από την τελευταία ενημέρωση της εφαρμογής. Θα περίμενε κανείς ότι οι εφαρμογές που εξετάστηκαν αναβαθμίζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μόνο 11 εφαρμογές από το σύνολο των 161, έχουν ενημερωθεί τις τελευταίες 75 ημέρες (από 10 έως 35 ημέρες = 3 εφαρμογές | από 40 έως 75 ημέρες 8 εφαρμογές). Μάλιστα η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος δείχνει ότι 93 εφαρμογές έχουν να ενημερωθούν πάνω από 400 ημέρες.



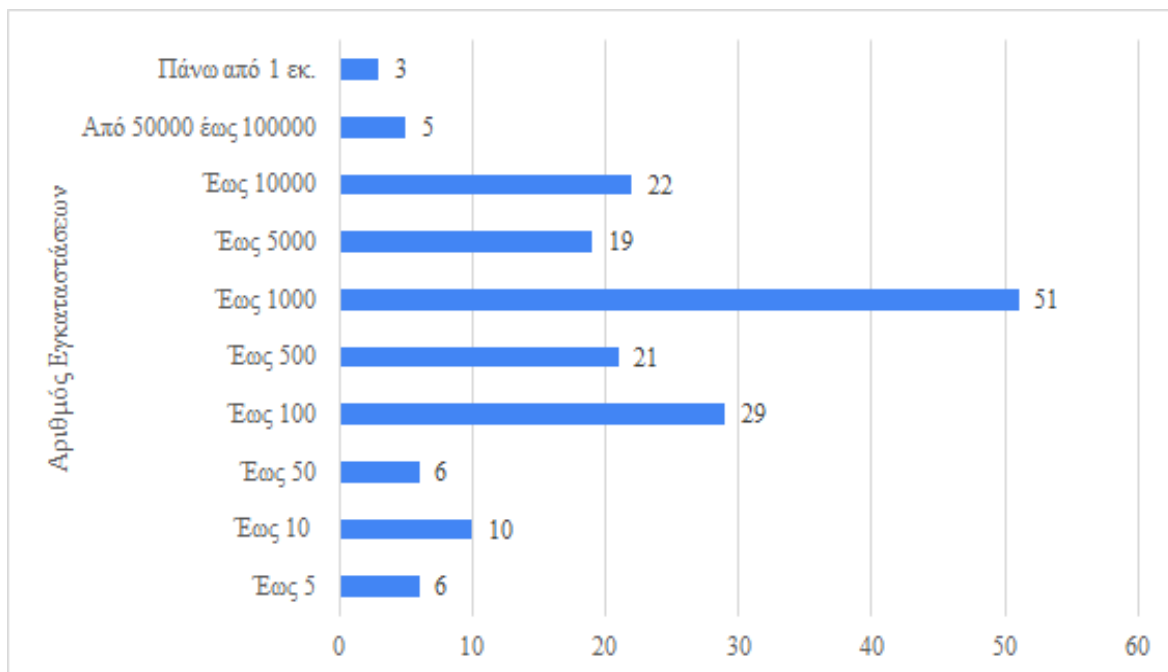
Εικόνα 7. **Ραβδόγραμμα 3.** Αριθμός ημερών από την τελευταία ενημέρωση της Εφαρμογής (Number of Days Since Last Update)

Στο *ραβδόγραμμα 4* παρουσιάζεται ο αριθμός χωρητικότητας που καταλαμβάνει μια εφαρμογή σε μια συσκευή σε MB. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται πως σχετικά ένας μεγάλος αριθμός εφαρμογών δεν ξεπερνά τον αριθμό των 30,00 MB (44 εφαρμογές = 15,30 - 30,00 MB | 59 εφαρμογές = 2,20 - 15,00 MB). Αντιθέτως, μόλις 31 εφαρμογές από το σύνολο των 173, φαίνεται να καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο αριθμό χωρητικότητας που ξεπερνά τα 61,00 MB. Βέβαια, σημαντικό είναι να αναφερθεί πως μόλις 39 εφαρμογές καλύπτουν από 31,00 έως 60,00 MB χωρητικότητας.



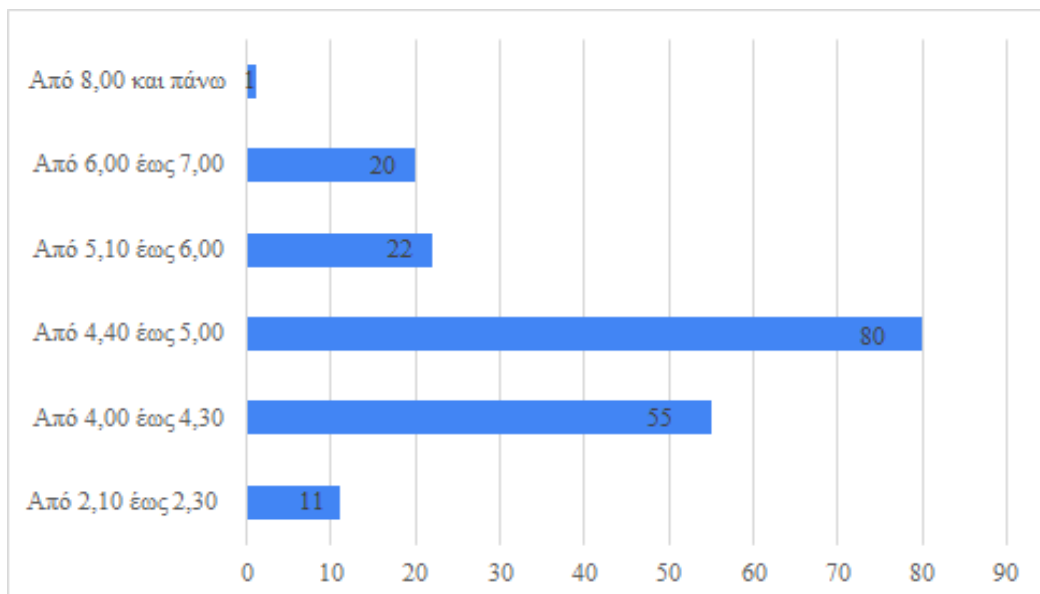
Εικόνα 8. *Ραβδόγραμμα 4. Μέγεθος χωρητικότητας εφαρμογών σε MB (App Size)*

Στο παρακάτω *Ραβδόγραμμα 5*, παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός των εγκαταστάσεων ενός app. Συγκεκριμένα και με μεγάλη διαφορά εμφανίζονται 51 εφαρμογές να φτάνουν έως και τα 1000 installations από το σύνολο των 173 εφαρμογών. Αντίθετα, στη κλίμακα από 1000 - 10000 installations, οι εφαρμογές δεν ξεπερνούν τον αριθμό των 22 (έως 5000 installs = 19 εφαρμογές | έως 10000 installs = 22 εφαρμογές). Επίσης, σημαντικό είναι να αναφερθεί πως μόλις 3 εφαρμογές υπερβαίνουν το 1 εκ. συνολικών εγκαταστάσεων.



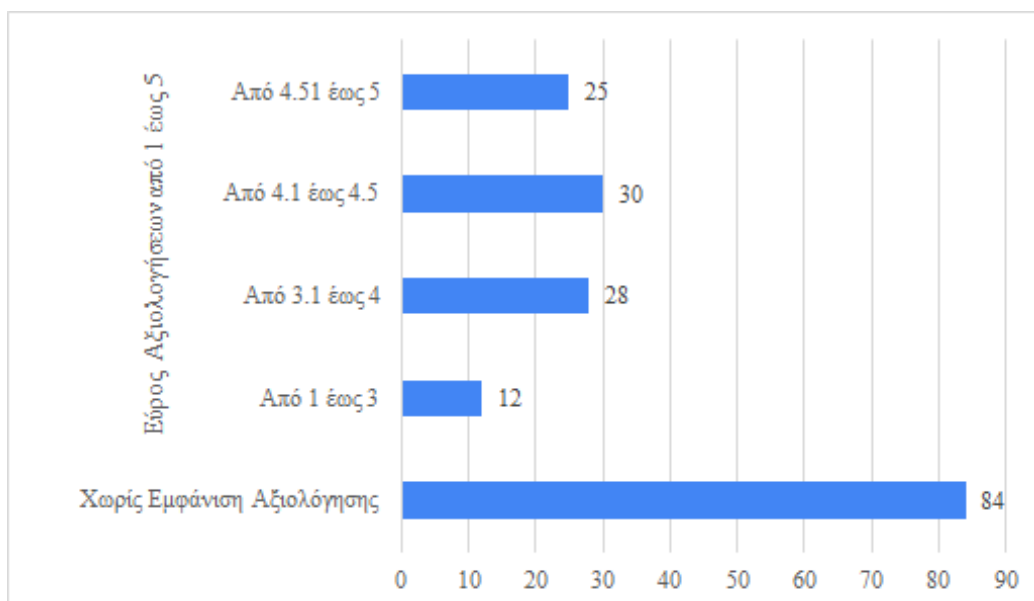
Εικόνα 9. **Ραβδόγραμμα 5.** Αριθμός εγκαταστάσεων εφαρμογών (Number of Installations)

Στο *ραβδόγραμμα 6*, παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός των εκδόσεων που έχει η κάθε εφαρμογή. Αν και θα περίμενε κανείς πως οι περισσότερες εφαρμογές θα ήταν στις εκδόσεις 6-7 ή και 8. παρόλα αυτά όμως, οι πιο πολλές φαίνεται να έχουν έκδοση από 4 έως και 5 (συνολικά 135 εφαρμογές). Από αυτό, συμπεραίνουμε πως οι περισσότερες εφαρμογές, διατηρούν χαμηλό αριθμό εκδόσεων, χωρίς να δίνουν ιδιαίτερη βάση στην ένταξη νέων εκδόσεων και δυνατοτήτων στον χρήστη.



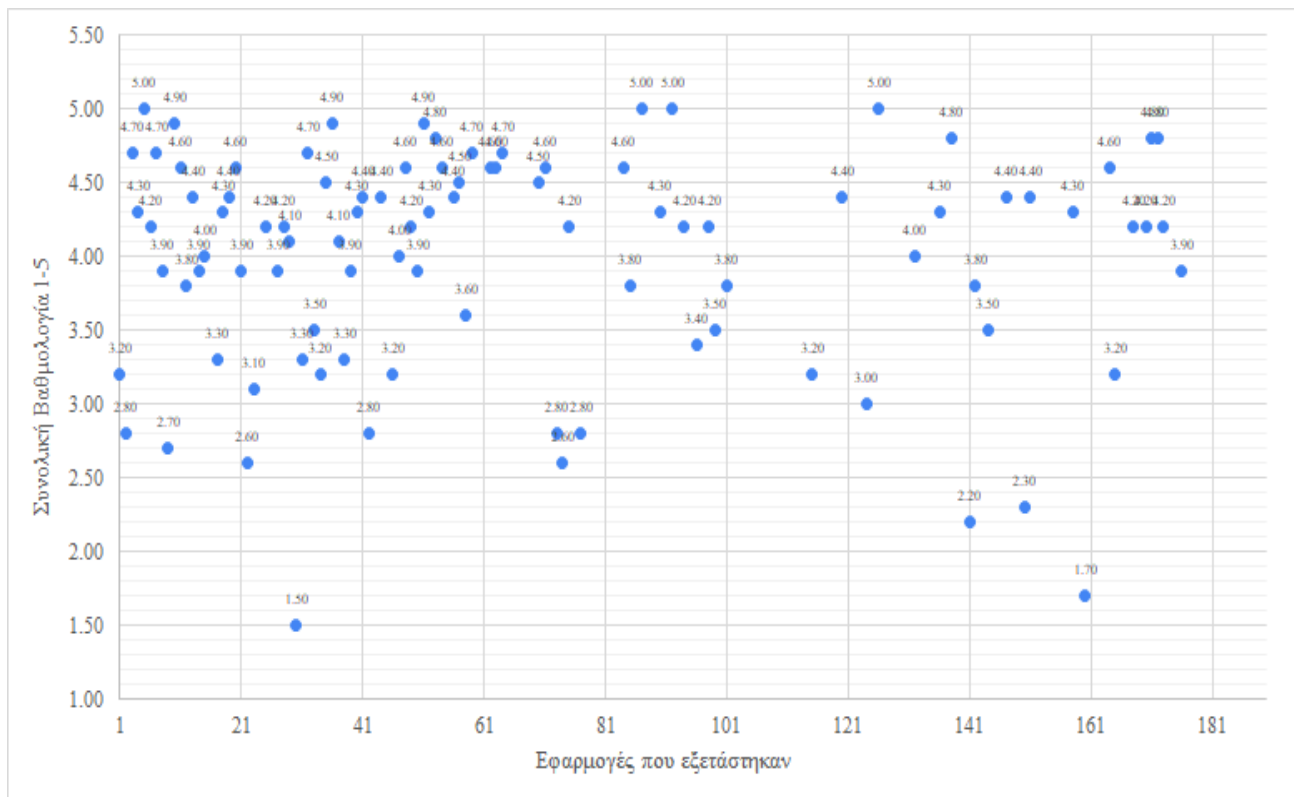
Εικόνα 10. **Ραβδόγραμμα 6.** Απαιτούμενες αναβαθμίσεις έκδοσης εφαρμογής (Version of Updates)

Στο **ραβδόγραμμα 7** που ακολουθεί εμφανίζεται ο αριθμός των αξιολογήσεων που προκύπτει από τους χρήστες για μια εφαρμογή, ο οποίος κυμαίνεται στη κλίμακα 1 έως 5. Συγκεκριμένα και με συντριπτική πλειοψηφία, μόλις 84 εφαρμογές από το σύνολο των 179 φαίνεται να μην εμφανίζουν κάποια αξιολόγηση στη σελίδα τους, ενώ ο αμέσως επόμενος υψηλός αριθμός εφαρμογών κυμαίνεται μεταξύ της βαθμολογίας 4,1 - 4,5 (30 εφαρμογές). Βέβαια δεν παραλείπουμε τις 25 εφαρμογές που διαθέτουν την υψηλότερη βαθμολογία που φτάνει έως και τους 5 βαθμούς.



Εικόνα 11. **Ραβδόγραμμα 7.** Εύρος Αξιολογήσεων των εφαρμογών από 1 έως 5 (Overall Rate of App)

Στο επόμενο διάγραμμα διασποράς (scatter plot) της εικόνας 12, παρουσιάζεται με λεπτομερή τρόπο το σύνολο των εφαρμογών που εξετάστηκαν και έχουν δεχθεί τουλάχιστον μία αξιολόγηση (review). Κάθε κουκίδα αντιπροσωπεύει μια εφαρμογή από αυτές που εξετάστηκαν, ενώ δίπλα σε αυτή εμφανίζεται η βαθμολογία που λαμβάνει η εφαρμογή από το 1 έως το 5. Μάλιστα, κατανοούμε μέσω του διαγράμματος ότι οι περισσότερες εφαρμογές λαμβάνουν βαθμολογία μεταξύ 4 και 5 εντός της συνολικής κλίμακας από το 1 έως το 5.



Εικόνα 12. **Διάγραμμα Διασποράς.** Το διάγραμμα αποτυπώνει την βαθμολογία (rate) των εφαρμογών που εξετάστηκαν από το 1 έως το 5, όπως αυτή παρουσιάζεται εντός του Google Play.

## 4.2 Αναλύσεις Συσχετίσεων

Πίνακας 4. (H6) Ο αριθμός των χαρακτήρων περιγραφής, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων

Variable		App Installs	Number of Characters in Description
<b>1. App Installs</b>	Spearman's $\rho$	—	
	p-value	—	
<b>2. Number of Characters in Description</b>	Spearman's $\rho$	0.193 *	—
	p-value	0.010	—

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Στον πίνακα 4 (H6) εμφανίζεται η συσχέτιση επιρροής μεταξύ δύο μεταβλητών. Του αριθμού εγκαταστάσεων (App Installs) και του αριθμού χαρακτήρων στην περιγραφή της εφαρμογής (Number of Characters in Description). Η συσχέτιση εμφανίζει  $\rho$  τιμή της τάξης του 0.193 με p-value 0.010. Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα σε αυτές τις δύο μεταβλητές, όπου έμπρακτα ερμηνεύεται πως το μέγεθος του κειμένου στην περιγραφή της εφαρμογής επηρεάζει και τον αριθμό των εγκαταστάσεων. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερο το κείμενο στην περιγραφή, τόσο μεγαλύτερη και η πιθανότητα να υπάρχουν περισσότερες εγκαταστάσεις.

Πίνακας 5. (H7) Ο αριθμός των χαρακτήρων των πρώτων αξιολογήσεων στην πρώτη σελίδα της εφαρμογής, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων

Variable		App Installs	Number of Characters in First Page Reviews
<b>App Installs</b>	Spearman's $\rho$	—	
	p-value	—	
<b>Number of Characters in First Page Reviews</b>	Spearman's $\rho$	0.563 ***	—
	p-value	< .001	—

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Στον πίνακα 5 (H7) εμφανίζεται η συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών, του αριθμού των εγκαταστάσεων (App Installs) και του συνολικού αριθμού των χαρακτήρων των κριτικών, όπως αυτά εμφανίζονται στην αρχική σελίδα της εφαρμογής μέσα στο Google Play (Number of Characters in First Page Reviews). Από τη συσχέτιση αυτή προκύπτει  $\rho$  τιμή της τάξης 0.563 με p-value 0.001. Σαν αποτέλεσμα, φαίνεται να

υπάρχει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών, όπου τελικά ο αριθμός των χαρακτήρων των κριτικών μπορεί να επηρεάσει τον αριθμό των εγκαταστάσεων. Δηλαδή όσο πιο μεγάλος είναι ο όγκος του κειμένου των κριτικών, τόσο πιο πολλές πιθανότητες υπάρχουν για αύξηση των εγκαταστάσεων.

Πίνακας 6. (H8) Η συνολική αξιολόγηση των εφαρμογών επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων

Variable		App Installs	Overall Rate
<b>App Installs</b>	Spearman's $\rho$	—	
	p-value	—	
<b>Overall Rate</b>	Spearman's $\rho$	0.490 ***	—
	p-value	< .001	—
<b>* <math>p &lt; .05</math>, ** <math>p &lt; .01</math>, *** <math>p &lt; .001</math></b>			

Στον πίνακα 6 (H8) εμφανίζεται η συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών, του αριθμού των εγκαταστάσεων (App Installs) και του αριθμού συνολικής βαθμολογίας του app που προκύπτει από την αξιολόγηση των χρηστών (Overall Rate). Η συσχέτιση αυτή εμφανίζει  $\rho$  τιμή της τάξης 0.490 με p-value 0.001. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ισχυρής συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών, καθώς φαίνεται πως η συνολική βαθμολογία μιας εφαρμογής επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων. Με λίγα λόγια όσο πιο χαμηλό είναι το rate ενός app, τόσο πιο πιθανό είναι να μειώσει τον συνολικό αριθμό των εγκαταστάσεων και το αντίστροφο, όσο πιο υψηλό είναι το rate, τόσο αυξάνονται οι πιθανότητες για περισσότερες εγκαταστάσεις.

Πίνακας 7. (H9) Ο συνολικός αριθμός των αξιολογήσεων επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων

Variable		App Installs	Number of Reviews
<b>App Installs</b>	Spearman's $\rho$	—	
	p-value	—	
<b>Number of Reviews</b>	Spearman's $\rho$	0.742 ***	—
	p-value	< .001	—
<b>* <math>p &lt; .05</math>, ** <math>p &lt; .01</math>, *** <math>p &lt; .001</math></b>			

Στον πίνακα 7 (H9) εμφανίζεται η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, του αριθμού των εγκαταστάσεων (App Installs) και του αριθμού των αξιολογήσεων που προκύπτει από τους χρήστες (Number of Reviews). Η συσχέτιση εμφανίζει  $\rho$  τιμή της τάξης 0.742 με p-value 0.001. Από αυτό προκύπτει πως υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές, καθώς ο αριθμός των αξιολογήσεων, επηρεάζει άμεσα τον

αριθμό των εγκαταστάσεων. Δηλαδή όσα πιο πολλά reviews χρηστών υπάρχουν σε ένα app, τόσο πιο πολλές θα είναι οι εγκαταστάσεις, καθώς κατά αυτό το τρόπο δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να γνωρίσει καλύτερα το περιβάλλον της εφαρμογής.

Πίνακας 8. (H10) Η χωρητικότητα της εφαρμογής επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων

Variable		App Installs	App Size
<b>App Installs</b>	Spearman's $\rho$	—	
	p-value	—	
<b>App Size</b>	Spearman's $\rho$	0.173 *	—
	p-value	0.022	—

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Στον πίνακα 8 (H10) εμφανίζεται η συσχέτιση των δύο μεταβλητών, του αριθμού των εγκαταστάσεων (App Installs) και του συνολικού μεγέθους που καταλαμβάνει μία εφαρμογή (App Size). Από τη συσχέτιση προκύπτει η  $\rho$  τιμή της τάξης 0.173 με p-value 0.002. Από το παραπάνω φαίνεται πως υπάρχει μικρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, καθώς ο χρήστης δείχνει πως δεν ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για το μέγεθος της εφαρμογής και την εγκαθιστά ασχέτως τα MB που μπορεί να καταλαμβάνει στη συσκευή. Σαν αποτέλεσμα, η χωρητικότητα αποτελεί σημαντική μετρική, αλλά όχι τόσο σε σχέση με τις υπόλοιπες για να υπάρξουν περισσότερες εγκαταστάσεις.

Πίνακας 9. (H11) Ο αριθμός των ημερών από την τελευταία ημερομηνία αναβάθμισης, επηρεάζει τον αριθμό των εγκαταστάσεων ανά εφαρμογή

Variable		App Installs	Number of Days Since Last Update
<b>App Installs</b>	Spearman's $\rho$	—	
	p-value	—	
<b>Number of Days Since Last Update</b>	Spearman's $\rho$	0.034	—
	p-value	0.657	—

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

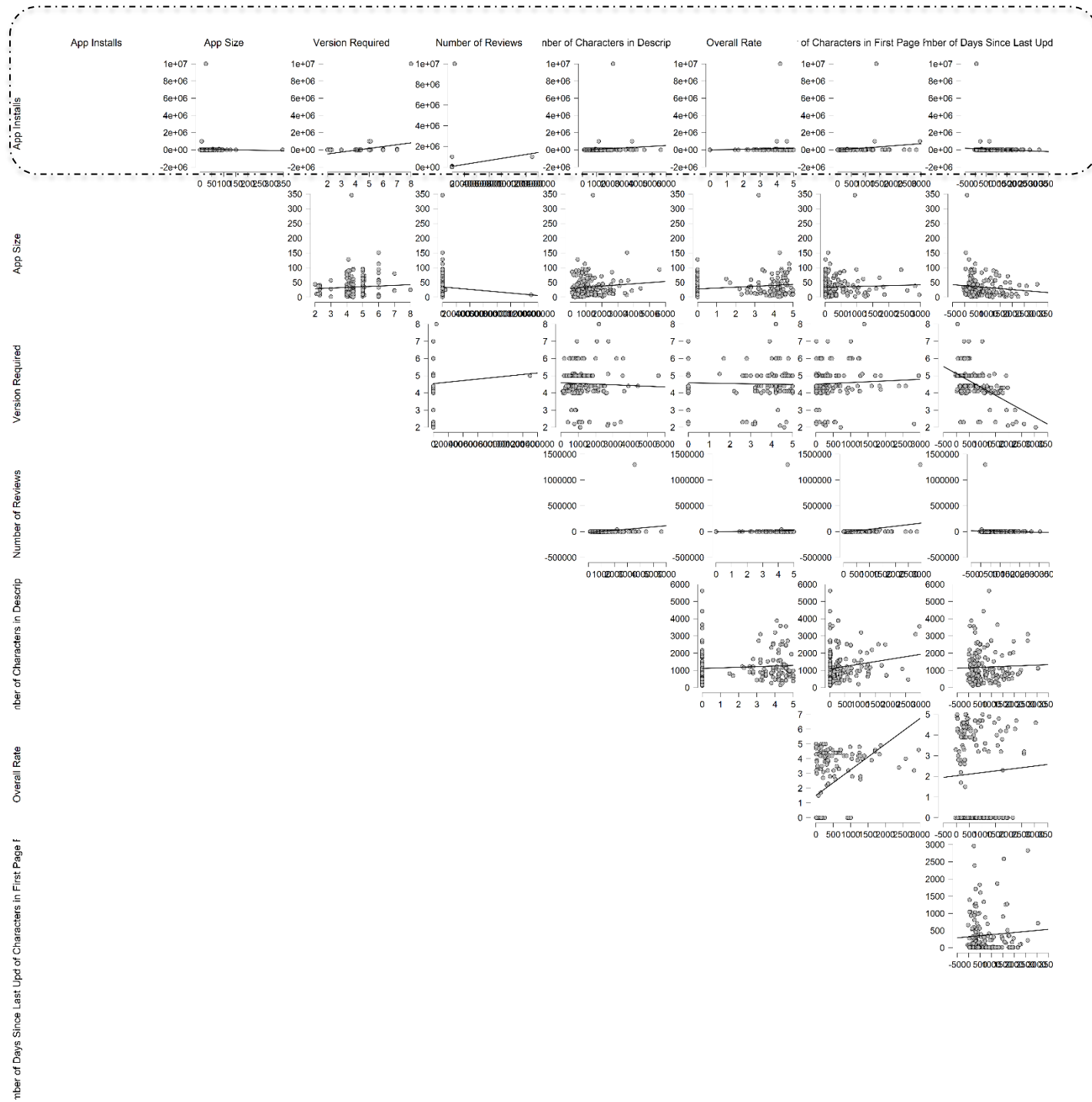
Στον πίνακα 9 (H11) εμφανίζεται η σχέση μεταξύ των συσχετίσεων, του αριθμού των εγκαταστάσεων (App Installs) και του αριθμού των ημερών από την τελευταία ενημέρωση που έγινε σε μια εφαρμογή (Number of Days Since Last Update). Από τη σχέση προκύπτει η τιμή  $\rho$  της τάξης 0.034 με p-value 0.657.



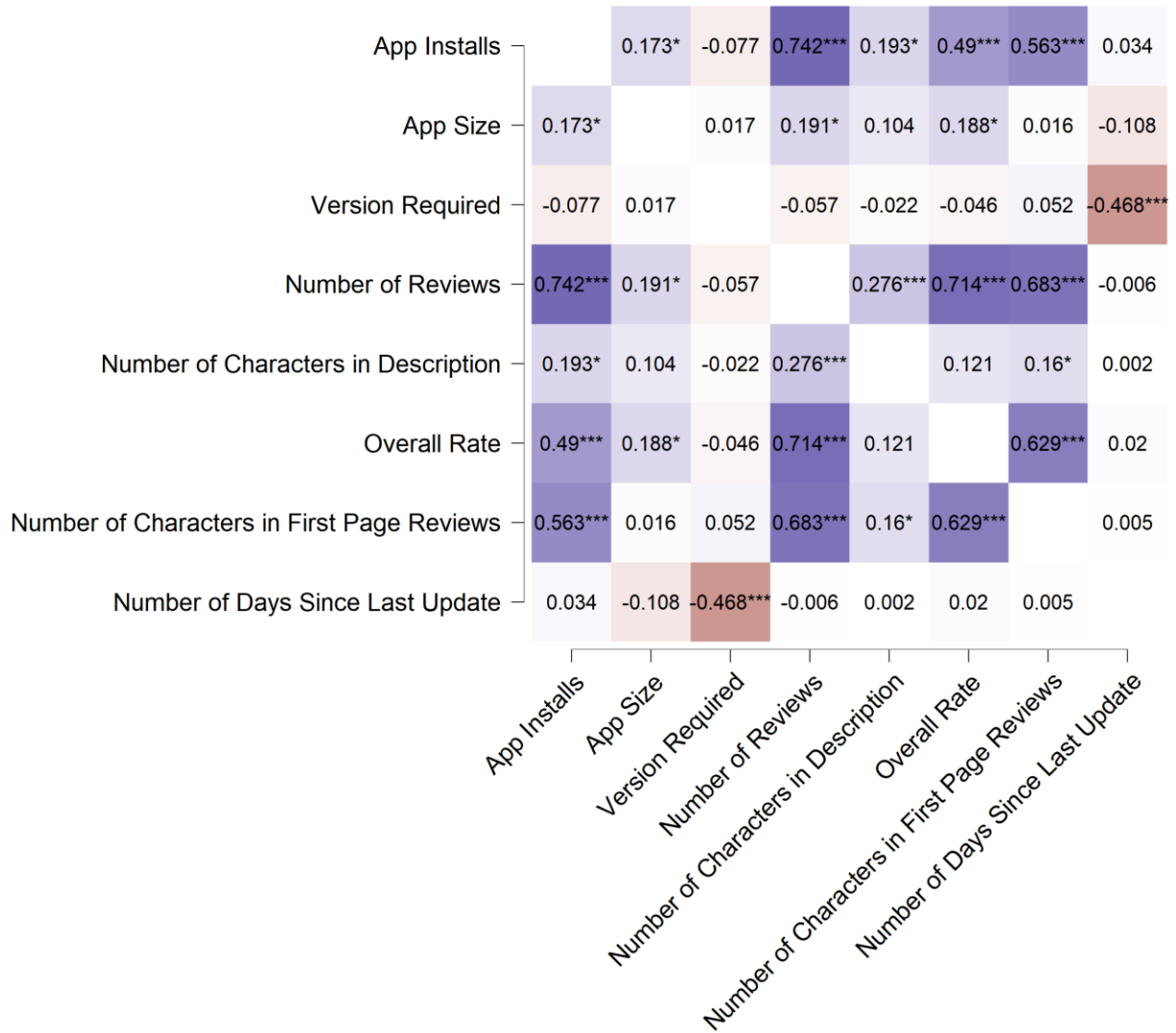
Σαν αποτέλεσμα φαίνεται πως υπάρχει μικρή συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Αυτό συμβαίνει διότι ο χρήστης δεν δίνει αρκετή βάση στο πότε έγινε το τελευταίο update στο app και παρόλα αυτά προβαίνει στην εγκατάσταση χωρίς να επηρεάζεται. Αν και σαν μετρική μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο στον αριθμό των εγκαταστάσεων, καθώς όσο πιο παλιό είναι το update, τόσο λιγότερες πιθανότητες μπορούν να υπάρξουν για installations, ωστόσο ο χρήστης δεν ενδιαφέρεται για την ημερομηνία του τελευταίου update της εφαρμογής όσο παλιό και αν είναι.

Στο παρακάτω διάγραμμα διασποράς, παρουσιάζονται με συνολικό τρόπο όλες οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών. Κατά κύριο λόγο, δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην πρώτη οριζόντια στήλη, όπου εκεί αποτυπώνεται η συσχέτιση μεταξύ της μεταβλητής Εγκατάσταση Εφαρμογών (App Installs) και των υπολοίπων μεταβλητών.

Επιπλέον, στον Πίνακα 10., παρουσιάζονται όλες οι τιμές spearman που λαμβάνουν οι μεταβλητές κατά τον έλεγχο συσχέτισης τους. Χρησιμοποιείται έντονος χρωματισμός (heatmap) για τις υψηλότερες συσχετίσεις, ενώ ισχνότερος χρωματισμός για τις λιγότερο ισχυρές συσχετίσεις.



**Σχεδιάγραμμα 3.** Απεικόνιση συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών μέσω μήτρας διαγραμμάτων διασποράς (scatter matrix). Η πρώτη στήλη (διακεκομμένος κύκλος) είναι αυτή που απεικονίζει την συσχέτιση μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών

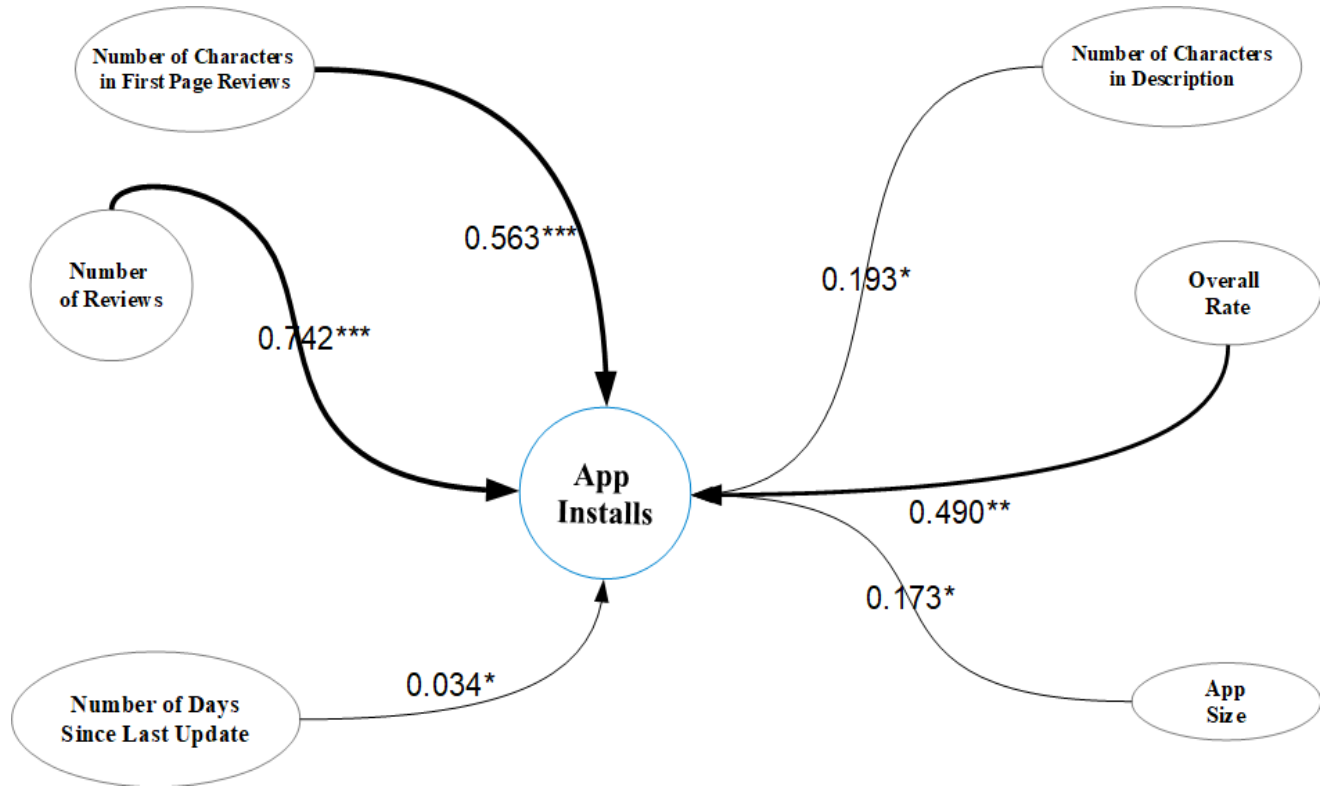


Πίνακας 10. Πίνακας Συσχετίσεων και απεικόνισης της βαρύτητας των συσχετίσεων ανάμεσα στις μεταβλητές. Όσο υψηλότερη είναι η συσχέτιση, τόσο πιο βαθύ-σκούρο είναι και το χρώμα σε κάθε σημείο. Οι αναγνώστες της εργασίας, θα μπορούσαν να επικεντρωθούν κυρίως στην πρώτη κάθετη στήλη συσχετίσεων. Εκεί εμφανίζεται η συσχέτιση της εξαρτημένης μεταβλητής (App Installs) με τις υπόλοιπες.

### 4.3 Αναπαράσταση Συσχετίσεων μέσω της μεθόδου FCM

Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα εμφανίζονται οι συσχετίσεις μεταξύ των μετρικών που επιλέξαμε που αφορούν τη συμπεριφορά των χρηστών μέσα στις εφαρμογές των πολιτιστικών οργανισμών. Με το μοντέλο της Ασαφής Γνωστικής Χαρτογράφησης (Fuzzy Cognitive Mapping) έγινε η οπτικοποίηση και αναπαράσταση αυτών των συσχετίσεων αλλά και η απόδοση των τελικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν μεταξύ τους. Όπως φαίνεται και στο σχεδιάγραμμα, οι μετρικές φαίνεται να επηρεάζουν τις συνολικές εγκαταστάσεις των εφαρμογών (App Installs), ενώ δύο από αυτές εμφανίζουν ακόμη

μεγαλύτερη σχέση συγκριτικά με τις υπόλοιπες (Number of Reviews / Number of Characters in First Page Reviews).



Εικόνα 13. Σχεδιάγραμμα Αναπαράστασης Συσχετίσεων (Fuzzy Cognitive Mapping)

Επιπροσθέτως, οι διαχειριστές των εφαρμογών των πολιτιστικών οργανισμών θα μπορέσουν να κατανοήσουν με ευκολία μέσω της FCM τις συσχετίσεις που προκύπτουν, καθώς κατά αυτό το τρόπο θα επανεξετάσουν τις ανάγκες των χρηστών τους και θα προβούν σε αντίστοιχες ενέργειες με στόχο να αυξήσουν τις εγκαταστάσεις τους (App Installations).

## 5.0 Συμπεράσματα - Συζήτηση

### 5.1 Συζήτηση επί του δείγματος της έρευνας

Βασικός στόχος της παρούσας έρευνας, ήταν η ανάπτυξη μεθόδων αξιοποίησης και ανάδειξης δεδομένων σχετικά με τις εφαρμογές πολιτιστικής κληρονομιάς στις κινητές συσκευές (mobile applications) και πως οι χρήστες αλληλοεπιδρούν και συμπεριφέρονται εντός τους. Η αξιοποίηση και ανάλυση αυτών των στοιχείων μπορεί να βοηθήσει στην βελτίωση των εφαρμογών και κατ' επέκταση στη διεύρυνση της αναγνωρισιμότητας τους. Επιπλέον, μέσω των τελικών αποτελεσμάτων που προέκυψαν, προτάθηκαν ιδέες, οι οποίες θα βοηθήσουν τους υπεύθυνους του κάθε πολιτιστικού φορέα για να επιτύχουν:

- α) τη βελτιστοποίηση της εφαρμογής τους
- β) την αύξηση και προσέγγιση νέων των χρηστών
- γ) την αύξηση της χρήσης της εφαρμογής και του χρόνου που παραμένει εγκατεστημένη στην κινητή συσκευή από τους υπάρχοντες χρήστες

Μέσα από τη βιβλιογραφική επισκόπηση αλλά και τη χρήση διαφόρων μηχανών αναζήτησης και εργαλείων ανάκτησης δεδομένων, καταλήξαμε στην ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας που αφορά τη συλλογή, διαχείριση και ανάλυση δεδομένων για 179 πολιτιστικούς οργανισμούς και τη συμπεριφορά χρηστών στις εφαρμογές τους.

Πρόκειται για μια έρευνα με καινοτόμο χαρακτήρα. Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνοντας υπόψη την παρούσα βιβλιογραφία δεν είχε διεξαχθεί στο παρελθόν τέτοιου τύπου έρευνα για τους πολιτιστικούς οργανισμούς. Ως εκ τούτου, η έρευνα μας μπορεί να αποτελέσει την αρχή νέων ερευνητικών προσεγγίσεων σχετικά με την αξιοποίηση δεδομένων εφαρμογών για τους πολιτιστικούς οργανισμούς. Σε συνέχεια του παραπάνω ισχυρισμού όλα τα δεδομένα που έχουμε συλλέξει είναι αναρτημένα στο αντίστοιχο ανοικτό αποθετήριο δεδομένων Kaggle<sup>4</sup> και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επέκταση της έρευνας μελλοντικά πάνω στον κλάδο της ανάλυσης κειμένου μέσω μηχανικών μεθόδων μάθησης.

---

<sup>4</sup> Το σύνολο των ερευνητικών δεδομένων που συλλέξαμε και έχουμε διαθέσιμα προς περαιτέρω χρήση, βρίσκονται στο [Kaggle](#).

## 5.2 Συζήτηση επί της ερευνητικής μεθοδολογίας

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, για τη συλλογή των δεδομένων από τις εφαρμογές των πολιτιστικών οργανισμών, χρησιμοποιήσαμε αρχικά δύο μηχανές αναζήτησης σε καταστήματα εφαρμογών, συγκεκριμένα το Google Play και το Apple App Store. Η βιβλιογραφική επισκόπηση και οι τάσεις της ερευνητικής κοινότητας οδήγησαν τελικά να συλλέξουμε δεδομένα από την πλατφόρμα του Google Play μιας και αυτή είχε μεγαλύτερο εύρος δεδομένων και πληροφοριών. Χρησιμοποιήσαμε την πλατφόρμα Data Miner για την στην ανάκτηση δεδομένων, ενώ για την ανάλυση του χρησιμοποιήθηκε το JASP ως είδος λογισμικού ανάλυσης δεδομένων. Μέσω της στατιστικής μέθοδο συσχετίσεων Spearman  $\rho$  και τη χρήση της προγνωστική μοντελοποίηση μέσω του Fuzzy Cognitive Map αναπαραστάθηκαν οι συσχετίσεις που προκύπτουν μεταξύ των μετρικών.

Αρχικά, με το εργαλείο Data Miner, ανακτήσαμε τα δεδομένα που χρειαζόμαστε από συνδέσμους που βρίσκονταν σε μορφή html κώδικα μέσα από το Google Play και αφορούν εφαρμογές πολιτιστικών οργανισμών. Τα δεδομένα αυτά μετατράπηκαν σε διαχειρίσιμη μορφή κειμένου εντός υπολογιστικών φύλλων, έτσι ώστε να είναι αξιοποιήσιμα για ανάλυση για περαιτέρω ερευνητικούς σκοπούς.

Έπειτα, με τη μέθοδο Spearman  $\rho$  Coefficient of Correlation, έγινε η καταγραφή των πιθανών συσχετίσεων που μπορεί να προκύψουν μεταξύ των web analytics μετρικών των εφαρμογών. Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος Spearman  $\rho$ , προσμετρά τη δυναμική μιας γραμμικής σχέσης ανάμεσα σε δύο ( $x, y$ ) ή και  $n$  αριθμό μεταβλητών, καταλήγοντας να εμφανίζει την οποιαδήποτε συσχέτιση προκύπτει ανάμεσα τους (αρνητική / θετική συσχέτιση). Για αυτό το λόγο χρησιμοποιήσαμε το μοντέλο της Ασαφής Γνωστικής Χαρτογράφησης (Fuzzy Cognitive Mapping), για την αναπαράσταση και την οπτικοποίηση των τελικών μετρήσεων/σχέσεων που εμφανίζονται μεταξύ των μετρικών, θέτοντας αριθμητικά βάρη (-1, +1). Σαν αποτέλεσμα, με τη χρήση της στατιστικής μεθόδου Spearman  $\rho$ , συνδυαστικά με την FCM, μπορούσαμε και παρουσιάσαμε με ξεκάθαρο οπτικοποιημένο τρόπο τις θετικές ή αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ των web analytics μετρικών, εξυπηρετώντας έτσι τους διαχειριστές των εφαρμογών να κατανοήσουν όσο το δυνατόν πιο εύκολα τις συσχετίσεις που προκύπτουν.

### 5.3 Συζήτηση επί των ερευνητικών υποθέσεων

Στο πλαίσιο των υποθέσεων που τέθηκαν στην συγκεκριμένη έρευνα παρατηρούνται τα εξής σημεία. Πιο συγκεκριμένα, ασχοληθήκαμε με μετρικές που αφορούν τη συμπεριφορά των χρηστών μέσα στις εφαρμογές των πολιτιστικών οργανισμών. Αυτές οι μετρικές, φαίνεται να απασχολούν την επιστημονική κοινότητα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο διηνεκές για περαιτέρω έρευνα.

Οι μετρικές που συλλέξαμε είναι ο αριθμός των χαρακτήρων περιγραφής (Number of Characters in Description), ο αριθμός των χαρακτήρων των πρώτων αξιολογήσεων στη πρώτη σελίδα της εφαρμογής (Number of Characters in First-Page Reviews), ο συνολικός βαθμός της εφαρμογής (Overall Rate of App), ο συνολικός αριθμός των αξιολογήσεων (Number of Reviews), το μέγεθος της εφαρμογής (App Size) και ο αριθμός των ημερών από τη τελευταία ημερομηνία ενημέρωσης (Number of Days Since Last Update). Οι παραπάνω μετρικές χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό να μελετηθεί κατά το πόσο μπορούν να επηρεάσουν τον αριθμό των συνολικών εγκαταστάσεων (All Installations) μιας εφαρμογής, και πιο συγκεκριμένα στον κλάδο του πολιτισμού.

Από τις αναλύσεις που προέκυψαν, φάνηκε πως όλες οι μετρικές είναι ικανές να επηρεάσουν τον αριθμό εγκαταστάσεων μιας εφαρμογής, είτε σε μικρό είτε σε μεγάλο βαθμό. Χαρακτηριστικά παραδείγματα που αξίζει να αναφερθούν είναι ο συνολικός αριθμός των αξιολογήσεων (Number of Reviews) αλλά και ο αριθμός των χαρακτήρων από τις κριτικές των χρηστών που εμφανίζονται στην αρχική σελίδα της εφαρμογής (Number of Characters in First-Page Reviews). Και στις δύο περιπτώσεις φαίνεται να υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση, καθώς και οι δύο μετρικές επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις συνολικές εγκαταστάσεις μιας εφαρμογής (App Installations), λαμβάνοντας πάντα υπόψη το δείγμα της έρευνας μας.

Πιο συγκεκριμένα, οι αναλύσεις έδειξαν πως οι χρήστες δίνουν αρκετή βαρύτητα στις αξιολογήσεις των άλλων χρηστών, αλλά και στον όγκο των χαρακτήρων που καταλαμβάνουν οι κριτικές αυτών στην αρχική σελίδα της εφαρμογής. Αυτό ως δεδομένο, παίζει καθοριστικό ρόλο στη τελική επιλογή των χρηστών για την εγκατάσταση της εφαρμογής. Στο πλαίσιο αυτού του ισχυρισμού, εμφανίζονται τα αποτελέσματα των συσχετίσεων ως εξής: Number of Characters in First Page Reviews → App Installs = 0.563\*\*\* / Number of Reviews → App Installs = 0.742\*\*\*.

Επιπρόσθετα, ακόμη δύο συσχετίσεις εμφανίζουν αρκετό ενδιαφέρον για συζήτηση, καθώς τα αποτελέσματα τους δεν ήταν αυτά που θα περίμενε η σχετική ερευνητική κοινότητα. Αυτές οι συσχετίσεις αφορούν τον αριθμό χωρητικότητας μιας εφαρμογής (App Size) και τον αριθμό των ημερών από τη τελευταία ημερομηνία αναβάθμισης (Number of Days Since Last Update). Αναλυτικότερα, θα περίμενε κανείς ότι ο συνολικός αριθμός χωρητικότητας μιας εφαρμογής (App Size) μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στις συνολικές εγκαταστάσεις. Δηλαδή, το μεγάλο μέγεθος μιας εφαρμογής μπορεί να αποθάρρυνε τους χρήστες έτσι ώστε να την εγκαταστήσουν. Αντιθέτως, οι αναλύσεις έδειξαν πως οι χρήστες δεν ενδιαφέρονται για τη χωρητικότητα που μπορεί να καταλαμβάνει η εφαρμογή στη κινητή τους συσκευή, προβαίνοντας χωρίς ιδιαίτερη σκέψη στην εγκατάσταση της. Στατιστικά αυτό αποδεικνύεται από την έρευνα μας, όπου η μετρική App Size να επηρεάζει έως ένα βαθμό τα App Installs, χωρίς όμως να παίξει καθοριστικό ρόλο συγκριτικά με άλλες μετρικές (App Size → App Installs = 0.173).

Σχεδόν στην ίδια γραμμή πλεύσης, οι αναλύσεις που παρουσιάζονται από τη μετρική Number of Days Since Last Update φαίνεται να επηρεάζουν σε μικρό βαθμό το σύνολο των εγκαταστάσεων. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν οι χρήστες να δίνουν σημασία στην ημερομηνία της τελευταίας αναβάθμισης (update). Πιο συγκεκριμένα, εφαρμογές που έχουν να αναβαθμιστούν μεγάλο χρονικό διάστημα, θα μπορούσαν να αποθαρρύνουν τους χρήστες στην εγκατάστασή τους. Αντίθετα όμως, τα αποτελέσματα της έρευνας εμφανίζουν μικρή συσχέτιση μεταξύ των μετρικών, καθώς ελάχιστοι είναι αυτοί που πραγματικά επηρεάζονται (Number of Days Since Last Update → App Installs = 0.034).

Συμπεραίνοντας, η έρευνα που αναπτύχθηκε για τις εφαρμογές πολιτιστικών οργανισμών, μαζί με τα αποτελέσματα που παρουσιάσαμε, καθώς και τη συμπεριφορά των χρηστών μέσα σε αυτές, μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο για το επιστημονικό κοινό για δύο λόγους. Ο πρώτος λόγος σχετίζεται με την κατανόηση του κλάδου και της δραστηριότητας που έχει έως τώρα αναπτυχθεί σχετικά με την αξιοποίηση των εφαρμογών για την διάχυση πολιτιστικού περιεχομένου. Ο δεύτερος λόγος σχετίζεται με τους παράγοντες που τελικά επηρεάζουν την αναγνωρισιμότητα (awareness) μιας εφαρμογής και ως εκ τούτου τον αριθμό των χρηστών που προχωρούν στη λήψη της και την χρησιμοποιούν.

Επιπλέον η έρευνα και τα αποτελέσματα της, μπορεί να λειτουργήσουν εποικοδομητικά ως προς την ανάπτυξη Benchmarking<sup>5</sup> στρατηγικής. Με τον όρο Benchmarking ή αλλιώς “Συγκριτική

---

<sup>5</sup> Ο όρος αποτυπώνεται στα ελληνικά ως συγκριτική προτυποποίηση. Κατά κύριο λόγο όμως έχει επικρατήσει η έννοια [Benchmarking](#).



Προτυποποίηση”, αναφερόμαστε σε μια μέθοδο που σχετίζεται με το marketing και αφορά τη διαδικασία που έχει ως στόχο την αναγνώριση της επιχειρηματικής λειτουργίας ενός οργανισμού ως προς τον τρόπο που προωθεί και αναπτύσσει προϊόντα και υπηρεσίες.

Τις περισσότερες φορές, ο οργανισμός που λαμβάνεται ως παράδειγμα benchmarking, θεωρείται ιδιαίτερα αποδοτικός σε ένα συγκεκριμένο κλάδο και μπορεί να τεθεί ως μέτρο σύγκρισης για κάποια άλλη αντίστοιχη επιχείρηση. Στη δική μας περίπτωση, η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε, είναι ικανή να υιοθετηθεί από τους πολιτιστικούς οργανισμούς ως στρατηγική ανάπτυξης γνώσης σχετικά με τα σημεία που πρέπει να γνωρίζουν και οφείλουν να προσέξουν κατά τη διάρκεια δημιουργίας, συντήρησης και βελτίωσης της εφαρμογής τους. Δηλαδή, θα μπορούν να αναγνωρίσουν τι έχουν κάνει άλλοι οργανισμοί ως πρώτες βασικές κινήσεις ανάπτυξης μιας εφαρμογής, να γνωρίζουν ποια χαρακτηριστικά ενδυναμώνουν την αναγνωρισιμότητα μιας εφαρμογής και ως εκ τούτου, να προβαίνουν σε σημεία βελτίωσης.

## 5.4 Μελλοντικές Προοπτικές

Με το σύνολο των δεδομένων που συλλέχθηκαν αλλά και της συνολικής έρευνας που διεξήχθη, η παρούσα εργασία, θα μπορούσε με βεβαιότητα να αποτελέσει ένα καλό εργαλείο για περαιτέρω έρευνα σε μελλοντικούς ενδιαφερόμενους (stakeholders). Ειδικότερα, το δείγμα της έρευνας απαρτίζεται από ένα σύνολο 179 εφαρμογών πολιτιστικών οργανισμών. Το δείγμα θα μπορούσε να αναπτυχθεί περισσότερο συμπεριλαμβάνοντας έτσι μια πιο σφαιρική άποψη του φαινομένου που μελετήθηκε. Δηλαδή, αυτό το σύνολο, θα μπορούσε να επεξεργαστεί και να επεκταθεί περισσότερο, τόσο στο σύνολο των οργανισμών, όσο και των εφαρμογών τους. Αυτό θα μας οδηγήσει αφενός σε μεγαλύτερο δείγμα, αφετέρου σε μεγαλύτερη αξιοπιστία και εγκυρότητα της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε.

Παράλληλα, σχετικά με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, στοχεύουμε στην περαιτέρω ανάπτυξη της, δημιουργώντας ένα ερωτηματολόγιο που θα απευθύνεται στους διαχειριστές των πολιτιστικών οργανισμών και των εφαρμογών τους. Αυτό το ερωτηματολόγιο, θα αφορά την ευελιξία της μεθοδολογίας και την ευκολία υιοθέτησης και αποδοχής της από έναν πολιτιστικό οργανισμό (technology acceptance model), καθώς και κατά το πόσο μπορεί να επιφέρει πρακτικές αλλαγές βελτιστοποίησης στο σύνολο των εφαρμογών.

## 5.5 Ερευνητικά Προβλήματα

Στην αρχή της διεξαγωγής της εργασίας, αντιμετωπίσαμε δυσκολίες που αφορούσαν κατά κύριο λόγο την ανάκτηση και την καταγραφή των δεδομένων. Για παράδειγμα, με τη χρήση λέξεων κλειδιών, αναζητήσαμε εφαρμογές πολιτιστικών οργανισμών μέσα στη πλατφόρμα της Google Play, που αρκετές φορές τα αποτελέσματα που προέκυπταν δεν ήταν σχετικά ως προς τις λέξεις-κλειδιά. Σε άλλες περιπτώσεις δεν εμπεριείχαν τα απαραίτητα δεδομένα που χρειαζόμασταν για να ενσωματώσουμε στην έρευνα μας. Ως εκ τούτου, ορισμένες εφαρμογές, δεν συμπεριλήφθηκαν εντός του τελικού δείγματος της έρευνας (179 εφαρμογές).

Επιπλέον σημειώνεται ότι, υπήρξαν προβλήματα στη χρήση του εργαλείου ανάκτησης στοιχείων από τον πηγαίο κώδικα της σελίδας (dataminer). Πιο συγκεκριμένα, η δομή του Google Play άλλαζε συνεχώς με αποτέλεσμα να χρειάζεται και εμείς να αλλάζουμε συχνά τον javascript κώδικα στο dataminer, για να ανακτά ορθά στοιχεία HTML και CSS από το συγκεκριμένο app store. Πέρα από αυτές τα βασικά ερευνητικά προβλήματα κατά την διάρκεια της μελέτης, δεν παρατηρήθηκαν άλλα εξίσου σημαντικά που ενέχουν αναφοράς.

## Βιβλιογραφία Έρευνας

1. Βαρθαλάμης, Ε. Α. (2017). *Αυτοματοποιημένη συλλογή και ανάλυση Android εφαρμογών από το Google Play* (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).
2. A. A. Bakar, N. S. Mahmud, and I. Mahmud, "OSSGrab: Software repositories and app store mining tool," *Lecture Notes Softw.Eng.*, vol. 1, no. 3, pp. 219–223, 2013.
3. A. Gorla, I. Tavecchia, F. Gross, and A. Zeller, "Checking app behavior against app descriptions," in *Proc. Int. Conf. Softw. Eng.*, 2014, pp. 292–302.
4. Alnawas, I., Aburub, F., 2016. The effect of benefits generated from interacting with branded mobile apps on consumer satisfaction and purchase intentions. *J. Retailing Consumer Serv.* 31, 313–322.
5. Amato, F., Chianese, A., Moscato, V., Picariello, A., & Sperli, G. (2012). SNOOPS: a smart environment for cultural heritage applications. In *Proceedings of the twelfth international workshop on Web information and data management* pp. 49-56. ACM.
6. Ardissono, L., Kuflik, T., & Petrelli, D. (2012). Personalization in cultural heritage: the road travelled and the one ahead. *User modeling and user-adapted interaction*, 22(1-2), 73-99.
7. Arora, S., ter Hofstede, F., Mahajan, V., 2017. The Implications of offering free versions for the performance of paid mobile apps. *J. Marketing* 81, 62–78.
8. A. Shabtai, Y. Fledel, and Y. Elovici, "Automated static code analysis for classifying Android applications using machine learning," in *Proc. Int. Conf. Comput. Intell. Secur.*, 2010, pp. 329–333.
9. Bakiu, E., & Guzman, E. (2017, September). Which feature is unusable? Detecting usability and user experience issues from user reviews. In *2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)* (pp. 182-187). IEEE.
10. Bekavac, I., & Garbin Praničević, D. (2015). Web analytics tools and web metrics tools: An overview and comparative analysis. *Croatian Operational Research Review*, 6(2), 373-386.
11. Bellman et al., (2011). Effectiveness of branded mobile apps.
12. Burby, J., Brown, A. and WAA Standards Committee (2006), "Web Analytics 'big three' definitions", available at: [www.webanalyticsassociation.org/?page1/4standards](http://www.webanalyticsassociation.org/?page1/4standards) (accessed June 14, 2010)
13. Carare, O. 2012. "The Impact of Bestseller Rank on Demand: Evidence from the App Market," *International Economic Review* (53:3), pp. 717–742
14. Chang, C.-C., 2015. Exploring mobile application customer loyalty: the moderating effect of use contexts. *Telecommunications Policy* 39, 678–690.
15. Chung, N., Han, H., & Joun, Y. (2015). Tourists' intention to visit a destination: The role of augmented reality (AR) application for a heritage site. *Computers in Human Behavior*, 50, 588–599.
16. C. Iacob and R. Harrison, "Retrieving and analyzing mobile apps feature requests from online reviews," in *Proc. 10th Working Conf. Mining Softw. Repositories*, 2013, pp. 41–44.
17. Ciurumelea, A., Schaufelbühl, A., Panichella, S., & Gall, H. C. (2020, February). Analyzing reviews and code of mobile apps for better release planning. In *2017 IEEE 24th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER)* (pp. 91-102). IEEE.

18. Dąbrowski, J., Letier, E., Perini, A., & Susi, A. (2019, March). Finding and analyzing app reviews related to specific features: A research preview. In International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (pp. 183-189). Springer, Cham.
19. D. Datta and S. Kajanan, "Do app launch times impact their subsequent commercial success? an analytical approach," in Proc.Int. Conf. Cloud Comput. Big Data, 2013, pp. 205–210.
20. D. E. Krutz, et al., "A dataset of open-source Android applications," in Proc. 12th Working Conf. Mining Softw. Repositories, 2015, pp. 522–525.
21. D. H. Park, M. Liu, C. Zhai, and H. Wang, "Leveraging user reviews to improve accuracy for mobile app retrieval," in Proc.38th Int. ACM SIGIR Conf. Res. Develop. Inf. Retrieval, 2015, pp. 533–542.
22. Di Franco, P.D.G.; Matthews, J.L.; Matlock, T. Framing the past: How virtual experience affects bodily description of artefacts.J. Cult. Herit.2016,17, 179–187. [CrossRef]
23. Drivas, I. C., Sakas, D. P., Giannakopoulos, G. A., & Kyriaki-Manessi, D. (2020). Big Data Analytics for Search Engine Optimization. *Big Data and Cognitive Computing*, 4(2), 5.
24. F. Ferrucci, C. Gravino, P. Salza, and F. Sarro, "Investigating functional and code size measures for mobile applications: A replicated study," in Proc. 16th Int. Conf. Product-Focused Softw. Process Improvement, 2015, pp. 271–287.
25. Finkelstein, A., Harman, M., Jia, Y., Martin, W., Sarro, F., & Zhang, Y. (2014). App store analysis: Mining app stores for relationships between customer, business and technical characteristics. *RN*, 14(10).
26. Flurry. 2013. There's An App Audience for That, But It's Fragmented.[http://www.flurry.com/bid/96368/There-s-An-App-Audience-for-That-But-It-s-Fragmented#.U2Q5k\\_mSxjM](http://www.flurry.com/bid/96368/There-s-An-App-Audience-for-That-But-It-s-Fragmented#.U2Q5k_mSxjM).
27. F. Sarro, A. A. Al-Subaihini, M. Harman, Y. Jia, W. Martin, and Y. Zhang, "Feature lifecycles as they spread, migrate, remain and die in app stores," in Proc. 23rd IEEE Int. Requirements Eng. Conf., 2015, pp. 76–85.
28. F. Sarro, "The UCLappA repository: A repository of research articles on mobile software engineering and app store analysis,"(2013). [Online]. Available: <http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/F.Sarro/projects/UCLappA/UCLappArepository.html>
29. Garg, R. and Telang, R. 2013. "Inferring App Demand from Publicly Available Data," *MIS Quarterly* (37: 4), pp.1253–1264.
30. G. Askalidis, "The impact of large scale promotions on the sales and ratings of mobile apps: Evidence from Apple's App Store," *Computing Research Repository CoRR*, vol. abs/1506.06857, pp. 1–32, 2015.
31. Genc-Nayebi, N., & Abran, A. (2017). A systematic literature review: Opinion mining studies from mobile app store user reviews. *Journal of Systems and Software*, 125, pp. 207-219.
32. G. Lee and T. S. Raghuram, "Product portfolio and mobile apps success: Evidence from App Store market," in Proc. 17th Americas Conf. Inf. Syst., 2011, pp. 3912–3921.
33. Ghose, A., Goldfarb, A., and Han, S. 2013. "How is the Mobile Internet Different? Search Costs and Local Activities," *Information Systems Research* (24:3), pp. 613–631.
34. Ghose, A. and Han, S. 2011. "An Empirical Analysis of User Content Generation and Usage Behavior on the Mobile Internet," *Management Science* (57:9), pp. 1671–1691.
35. Ghose, A. and Han, S. 2014. "Estimating Demand for Mobile Applications in the New Economy," *Management Science* (60:6), pp. 1470–1488

36. G. Lee and T. S. Raghu, "Product portfolio and mobile apps success: Evidence from App Store market," in Proc. 17th Americas Conf. Inf. Syst., 2011, pp. 3912–3921.
37. Glykas, M. Fuzzy Cognitive Maps: Advances in Theory, Methodologies, Tools and Applications; Springer Science & Business Media: Berlin/Heidelberg, Germany, 2010; Volume 247. [[Google Scholar](#)]
38. G. Sethumadhavan, "Sizing Android mobile applications," presented at 6th IFPUG Int. Softw. Meas. Anal. Conf, Sao Paulo, Brazil, 2011.
39. Han, D. I., Dieck, M. C., & Jung, T. (2018). User experience model for augmented reality applications in urban heritage tourism. *Journal of Heritage Tourism*, 13(1), 46–61.
40. Han, S. P., Park, S., & Oh, W. (2015). Mobile app analytics: A multiple discrete-continuous choice framework. *Management Information Systems Quarterly (MISQ)*, Forthcoming.
41. Hauke, J., & Kossowski, T. (2011). Comparison of values of Pearson's and Spearman's correlation coefficients on the same sets of data. *Quaestiones geographicae*, 30(2), 87-93.
42. Hew, J.-J., Lee, V.-H., Ooi, K.-B., Wei, J., 2015. What catalyses mobile apps usage intention: an empirical analysis. *Ind. Manage. Data Syst.* 115, 1269–1291.
43. Hirave, T., Malgaonkar, S., Alwash, M., Cheriyan, J., & Surve, S. (2019, December). Analysis and Prioritization of App Reviews. In 2019 International Conference on Advances in Computing, Communication and Control (ICAC3) (pp. 1-8). IEEE.
44. Hsu and Lin (2015). Purchase intention for paid mobile apps.
45. Hsu, C.-L., Lin, J.C.-C., 2015. What drives purchase intention for paid mobile apps? – An expectation confirmation model with perceived value. *Electron. Commer. Res. Appl.* 14, 46–57.
46. H. Zhu, H. Cao, E. Chen, H. Xiong, and J. Tian, "Exploiting enriched contextual information for mobile app classification," in Proc. 21st ACM Int. Conf. Inf. Knowl. Manage., 2012, pp. 1617–1621.
47. H. Zhu, H. Xiong, Y. Ge, and E. Chen, "Ranking fraud detection for mobile apps: A holistic view," in Proc. 22nd ACM Int. Conf. Inf. Knowl. Manage., 2013, pp. 619–628.
48. I. Malavolta, S. Ruberto, V. Terragni, and T. Soru, "Hybrid mobile apps in the Google Play store: An exploratory investigation," in Proc. 2nd ACM Int. Conf. Mobile Softw. Eng. Syst..ACM, 2015, pp. 56–59.
49. I. J. M. Ruiz, M. Nagappan, B. Adams, and A. E. Hassan, "Understanding reuse in the Android market," in Proc. 20th IEEE Int. Conf. Program Comprehension, 2012, pp. 113–122.
50. I. J. M. Ruiz, M. Nagappan, B. Adams, T. Berger, S. Dienst, and A. E. Hassan, "Impact of ad libraries on ratings of Android mobile apps," *IEEE Softw.*, vol. 31, no. 6, pp. 86–92, Nov./Dec. 2014.
51. Jara, A.J., Lopez, P., Fernandez, D., Castillo, J.F., Zamora, M.A., Skarmeta, A.F.(2014). Mobile discovery: discovering and interacting with the world through the IoT. *Personal Ubiquitous Computing*. 18(2), pp. 323-338.
52. J. Lin, K. Sugiyama, M.-Y. Kan, and T.-S. Chua, "New and improved: Modeling versions to improve app recommendation," in Proc. 37th Int. ACM SIGIR Conf. Res. Develop. Inf. Retrieval, 2014, pp. 647–656.
53. Järvinen, J., & Karjaluo, H. (2015). The use of Web analytics for digital marketing performance measurement. *Industrial Marketing Management*, 50, 117-127.
54. Kang, S., 2014. Factors influencing intention of mobile application use. *Int. J. Mobile Commun.* 12, 360–379.

55. Khalaf, S. 2014. Apps Solidify Leadership Six Years into the Mobile Revolution.  
[http://www.flurry.com/bid/109749/Apps-Solidify-Leadership-Six-Years-into-the-Mobile-Revolution#.VAVXI\\_mSz1C](http://www.flurry.com/bid/109749/Apps-Solidify-Leadership-Six-Years-into-the-Mobile-Revolution#.VAVXI_mSz1C).
56. Kourouthanassis, P., Boletsis, C., Bardaki, C., & Chasanidou, D. (2015). Tourists responses to mobile augmented reality travel guides: The role of emotions on adoption behaviour. *Pervasive and Mobile Computing*, 18, 71–87.
57. Kolbe, K., 1990. *The conative connection: Acting on instinct*. Addison-Wesley, Boston, Reading, MA.
58. Krstić, N.; Masliković, D. Pain points of cultural institutions in search visibility: The case of Serbia. *Libr. HiTech News* 2018,37, 496–512. [CrossRef]
59. Liang, T.-P., Li, X., Yang, C.-T., Wang, M., 2015. What in Consumer Reviews Affects the Sales of Mobile Apps: A Multifacet Sentiment Analysis Approach. *Int. J. Electronic Commerce* 20, 236–260.
60. Lykourantzou, I.; Antoniou, A. Digital innovation for cultural heritage: Lessons from the european year of cultural heritage. *SCIRES Sci. Res. Inf. Technol.* 2019,9, 91–98. [CrossRef]
61. Maalej, W., & Nabil, H. (2016, August). Bug report, feature request, or simply praise? on automatically classifying app reviews. In *2015 IEEE 23rd international requirements engineering conference (RE)* (pp. 116-125). IEEE.
62. Manovich, L. (2015). Data science and digital art history. *International Journal for Digital Art History*, (1).
63. Martens, D., & Johann, T. On the emotion of users in app reviews. In *2017 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Emotion Awareness in Software Engineering (SEmotion) 2017* pp.8-14. IEEE.
64. Martin, W., Sarro, F., Jia, Y., Zhang, Y., & Harman, M. (2016). A survey of app store analysis for software engineering. *IEEE transactions on software engineering*, 43(9), 817-847.
65. Marty, P.F. Museum websites and museum visitors: Before and after the museum visit. *Mus. Manag. Curatorship* 2007, 22, 337–360
66. McClave, J. T., Benson, P. G., Sincich, T., & Sincich, T. (2014). *Statistics for business and economics* (pp. 074-0188). Boston: Pearson.
67. M. D. Syer, B. Adams, Y. Zou, and A. E. Hassan, “Exploring the development of micro-apps: A case study on the BlackBerry and Android platforms,” in *Proc. IEEE 11th Int. Working Conf. Source Code Anal. Manipulation*, 2011, pp. 55–64.
68. M. Goul, O. Marjanovic, S. Baxley, and K. Vizecky, “Managing the enterprise business intelligence app store: Sentiment analysis supported requirements engineering,” in *Proc. 45th Hawaii Int. Conf. System Sci.*, 2012, pp. 4168–4177.
69. M. Harman, Y. Jia, and Y. Zhang, “App store mining and analysis: MSR for app stores,” in *Proc. 9th IEEE Working Conf. Mining Softw. Repositories*, 2012, pp. 108–111.
70. M. Khalid, M. Asif, and U. Shehzaib, “Towards improving the quality of mobile app reviews,” *Int. J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 10, 2015, Art. no. 35.
71. M. Nayebi and G. Ruhe, “Trade-off service portfolio planning—a case study on mining the Android app market,” *PeerJ PrePrints*, vol. 3, 2015, Art. no. e1671.
72. Morales-Ramirez, I., Munante, D., Kifetew, F., Perini, A., Susi, A., & Siena, A. Exploiting user feedback in tool-supported multi-criteria requirements prioritization. In *2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference (RE) 2017* pp.424-429. IEEE.

73. N. Henze and S. Boll, "Release your app on Sunday eve: Finding the best time to deploy apps," in Proc. 13th Int. Conf. Human Com-put. Interaction Mobile Devices Services, 2011, pp. 581–586.
74. N. S. Awang Abu Bakar and I. Mahmud, "Empirical analysis of Android apps permissions," in Proc. Int. Conf. Advanced Comput.Sci. Appl. Technol., 2013, pp. 406–411.
75. N. Viennot, E. Garcia, and J. Nieh, "A measurement study of Google Play," in Proc. ACM Int. Conf. Meas. Model. Comput. Syst., 2014, pp. 221–233.
76. N. Viennot, "GitHub - nviennot/playdrone: Google Play Crawler," 2014. [Online]. Available: <https://github.com/nviennot/playdrone>
77. Papageorgiou, E.I.; Salmeron, J.L. Learning fuzzy grey cognitive maps using nonlinear hebbian-based approach. *Int. J. Approx. Reason.* **2012**, *53*, 54–65. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
78. Rappa, M. (2010). Business models on the web. <http://digitalenterprise.org/models/models.html> [Ημ. Πρόσβασης 20 Ιανουαρίου 2021].
79. Rauschnabel, P., Rossmann, A., Tom Dieck, M., (2017). An adoption framework for mobile augmented reality games: The case of Pokémon Go.
80. Ray, M.L., 1973. Marketing Communications and The Hierarchy-of-Effects. In: Clarke, P. (Ed.), *New Models for Mass Communication Research*. Sage Publications, Beverly Hills. CA, pp. 147–176.
81. R. Chandy and H. Gu, "Identifying spam in the iOS App Store," in Proc. 2nd Joint WICOW/AIRWeb Workshop Web Quality, 2012, pp. 56–59.
82. Roma, P., Ragaglia, D., 2016. Revenue models, in-app purchase, and the app performance: Evidence from Apple's App Store and Google Play. *Electron. Commer. Res.Appl.* *17*, 173–190.
83. S. Comino, F. M. Manenti, and F. Mariuzzo, "Updates management in mobile applications. iTunes vs Google Play," Centre for Competition Policy, Univ. East Anglia, Norwich, U.K., 2015.
84. Shah, F. A., Sirts, K., & Pfahl, D. (2018, July). Simplifying the classification of app reviews using only lexical features. In *International Conference on Software Technologies* (pp. 173-193). Springer, Cham.
85. Shen, G.C.-C., 2015. Users' adoption of mobile applications: Product type and message framing's moderating effect. *Journal of Business Research* *68*, 2317–2321.
86. S. L. Lim and P. J. Bentley, "Investigating app store ranking algorithms using a simulation of mobile app ecosystems," in Proc. IEEE Congress Evol. Comput., 2013, pp. 2672–2679.
87. S. McIlroy, N. Ali, and A. E. Hassan, "Fresh apps: An empirical study of frequently-updated mobile apps in the google play store," *Empirical Softw. Eng.*, vol. 21, no. 3, pp. 1346–3270, Jun. 2016.
88. Tang, A. K. (2019). A systematic literature review and analysis on mobile apps in m-commerce: Implications for future research. *Electronic Commerce Research and Applications*, *37*, 100885.
89. Taylor, S. and Todd, P. 1995. "Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience," *Management Information Systems Quarterly* (19:4), pp. 561–570.
90. T. Blasing, L. Batyuk, A. Schmidt, S. A. Camtepe, and S. Albayrak, "An Android application sandbox system for suspicious software detection," in Proc. 5th Int. Conf. Malicious Unwanted Softw., 2010, pp. 55–62.
91. Tom Dieck, M. C., & Jung, T. H. (2017). Value of augmented reality at cultural heritage sites: A stakeholder approach. *Journal of Destination Marketing & Management*, *6*(2), 110–117.
92. Traynor, D. How to make product improvements <https://www.intercom.com/blog/ways-to-improve-a-product/>, [Accessed: 2 October 2020]

93. Triantafyllou, I., Drivas, I. C., & Giannakopoulos, G. (2020). How to Utilize my App Reviews? A Novel Topics Extraction Machine Learning Schema for Strategic Business Purposes. *Entropy*, 22(11), 1310.
94. Université du Luxembourg, "Androzo," 2016. [Online]. Available: <https://androzo.uni.lu/>
95. Urban, G., Sultan, F., 2015. The Case for 'Benevolent' Mobile Apps. MIT Sloan Manage. Rev. 56, 31–37.
96. Van Vliet, M.; Kok, K.; Veldkamp, T. Linking stakeholders and modellers in scenario studies: The use of Fuzzy Cognitive Maps as a communication and learning tool. *Futures* **2010**, 42, 1–14. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
97. Vision Mobile, "Developer Economics 2013: The tools report," 2013.[Online]. Available: <http://www.visionmobile.com/product/developer-economics-2013-the-tools-report/>
98. Vision Mobile, "Developer Economics Q1 2015: State of the Developer Nation," 2015. [Online]. Available: <http://www.visionmobile.com/product/developer-economics-q1-2015-state-developer-nation/>
99. Voorbij, H. (2010). The use of web statistics in cultural heritage institutions. *Performance Measurement and Metrics*.
100. Vu, P. M., Nguyen, T. T., Pham, H. V., & Nguyen, T. T. (2016, November). Mining user opinions in mobile app reviews: A keyword-based approach (t). In 2015 30th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE) (pp. 749-759). IEEE.
101. Wikipedia. Συγκριτική Προτυποποίηση. [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%85%CE%B3%CE%BA%CF%81%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%84%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%85%CE%B3%CE%BA%CF%81%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%84%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7) [Ημ. Πρόσβασης 8 Απριλίου 2021].
102. W. Martin, M. Harman, Y. Jia, F. Sarro, and Y. Zhang, "The app sampling problem for app store mining," in Proc. 12th IEEE Working Conf. Mining Softw. Repositories, 2015, pp. 123–133.
103. Xu, J., Forman, C., Kim, J., and van Ittersum, K. 2014. "News Media Channels: Complements or Substitutes? Evidence from Mobile Phone Usage," *Journal of Marketing* (78:4), pp. 97–112.
104. Xu, C., Peak, D., Prybutok, V., 2015. A customer value, satisfaction, and loyalty perspective of mobile application recommendations. *Decis. Support Syst.* 79, 171–183.
105. Y. Zhou and X. Jiang, "Dissecting Android Malware: Characterization and evolution," in Proc. IEEE Symp. Secur. Privacy, 2012, pp. 95–109.