



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Γεωπληροφορική»

Τίτλος εργασίας:

Μια διαδικτυακή διαδραστική εφαρμογή για τη χαρτογραφική απεικόνιση στοιχείων της πανδημίας Covid-19 στην Ευρώπη.

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σκαλίδη Σ. Φωτεινή

Γεωγράφος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Επίβλεψη: Κάβουρας Μαρίνος

Αθήνα 2021

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον κύριο Κάβουρα, όχι μόνο για τις πολύτιμες συμβουλές και την καθοδήγησή του για την υλοποίηση της εργασίας αυτής, αλλά και για την ενθάρρυνση του.

Επιπλέον, ευχαριστίες πρέπει να αποδοθούν και στις κυρίες Κόκλα Μαργαρίτα και Τομαή Ελένη για τις συμβουλές και την υποστήριξη τους σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου αλλά και κατά την εκπόνηση αυτής της εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους διδάσκοντες του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, για τις γνώσεις που μου μετέφεραν κατά τη φοίτησή μου στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Θα ήθελα ακόμη, να αναφερθώ στους γονείς μου, για την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξη τους σε όλα τα χρόνια της φοιτητικής μου ζωής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τη φίλη μου Δήμητρα, για τη στήριξη, την εμπύχωση και τις συμβουλές της, τόσο στα πλαίσια υλοποίησης αυτής της εργασίας, όσο και στη συνολικότερη διεκπεραίωση του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών μου.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	5
Abstract	6
Εισαγωγή.....	7
Κεφάλαιο 1: Διαδικτυακή Χαρτογραφία& Διαδραστικοί Χάρτες.....	8
1.1 Εισαγωγικά στοιχεία	8
1.2 Διαδραστικοί Χάρτες.....	9
1.3 Διαδραστική – διαδικτυακή χαρτογραφία.....	9
1.3.1 Περιγραφή της Γεωοπτικοποίησης.....	14
1.3.2 Ιστορική αναδρομή.....	14
1.3.4 Έννοιες σχετικές με την Γεωοπτικοποίηση.....	15
1.4 Δυνατότητες διαδραστικών χαρτών	16
1.5 Σχέση διαδραστικών χαρτών και κοινού.....	18
1.6 Επιχειρηματική Ευφυΐα και Ευφυΐα Τοποθεσίας.....	21
1.7 BigData.....	22
1.7.1. Ιστορική αναδρομή.....	22
1.7.2 Τα στάδια εξέλιξης των Big Data.....	25
1.8 Open Geo Data	26
1.9 Σπουδαιότητα της διαδραστικής χαρτογραφίας.....	27
1.9.1 Στάδια επιστημονικής διερεύνησης.....	28
1.10 Λογισμικά διαδικτυακής χαρτογράφησης.....	30
1.10.1 Οπτικοποίηση δεδομένων.....	32
Κεφάλαιο 2: Διαδικτυακά εργαλεία και λειτουργίες χαρτογράφησης.....	33
2.1 Γενικά χαρακτηριστικά	33
2.2 Εργαλεία ανάπτυξης διαδικτυακής θεματικής χαρτογραφίας.....	33
2.2.1 Self-Hosted Web Mapping.....	33
2.2.2 Διαδικτυακές υπηρεσίες Cloud χαρτογράφησης.....	34
2.2.3 Διαδικτυακή απεικόνιση διαγραμμάτων-γραφημάτων.....	38
2.3 Λειτουργικότητα διαδικτυακής θεματικής χαρτογραφίας.....	39
2.3.1 Επιλογή επιπέδων δεδομένων	42
2.3.2 Αναπαράσταση θεματικού χάρτη.....	42
2.3.3 Διαδραστικότητα κατά την πλοήγηση.....	42
2.3.4 Διαδραστικότητα και ταξινόμηση	42
2.3.5 Αναλυτική διαδραστικότητα	43
2.3.6 Αφηγηματική διαδραστικότητα.....	43

Κεφάλαιο 3: Μελέτες περίπτωσης διαδικτυακής χαρτογράφησης.....	44
3.1 Μελέτες περίπτωσης και λεπτομέρειες ιστοτόπων	44
3.2 Μελέτες περίπτωσης	46
3.2.1 Ερευνητικές πλατφόρμες χαρτογράφησης	46
3.2.2 Αναλυτικές πλατφόρμες χαρτογράφησης.....	47
3.2.3 Δημοσιογραφικά δεδομένα και χαρτογράφηση.....	48
Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή.....	50
4.1 Γενικά στοιχεία για την πανδημία	50
4.2 Εφαρμογές με παρόμοιο περιεχόμενο	51
4.2 Δεδομένα	57
4.3 Υλικά και μέθοδοι	57
4.4 Η εφαρμογή.....	61
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα.....	66
Βιβλιογραφία.....	70

Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία πραγματεύεται το ρόλο της διαδικτυακής χαρτογράφησης από την απαρχή της εξέλιξης αυτής, τη σημερινή κατάσταση αλλά και τις προοπτικές ανέλιξης για το μέλλον. Η συνεχής τεχνολογική ανάπτυξη που παρουσιάζεται ιδιαίτερα από τη δεκαετία του 1970 μέχρι και σήμερα, είναι ένα σημαντικό γεγονός στην ιστορία της ανθρωπότητας καθώς επηρέασε, επηρεάζει και θα επηρεάζει καθώς φαίνεται για πολλά χρόνια ακόμη, την καθημερινότητα. Υπάρχει λοιπόν ανάγκη καταγραφής και επισήμανσης εκείνων των τεχνολογικών επιτευγμάτων που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις χωρικές επιστήμες ώστε να εντοπιστούν αδυναμίες, δυνατότητες απειλές και ευκαιρίες για περαιτέρω πρόοδο. Η εργασία πραγματεύεται έννοιες που σχετίζονται με τη διαδικτυακή χαρτογραφία, τους διαδραστικούς χάρτες, τα διαδικτυακά εργαλεία και τις λειτουργίες τους και τέλος κάποια παραδείγματα και καλές πρακτικές που έχουν ήδη εφαρμοστεί. Γενικότερα γίνεται μία προσπάθεια εύρεσης και συγκέντρωσης τέτοιων καλών πρακτικών που εμπεριέχουν πληροφορίες χωρικές και χρονικές με ή χωρίς σημασιολογικές σχέσεις. Επικεντρώνεται σε ζητήματα που αφορούν τις τεχνολογικές εξελίξεις και πώς αυτές επηρέασαν και επηρεάζουν τον τρόπο σκέψης, επικοινωνίας και αντίληψης των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των ανθρώπων. Σκοπός της είναι να εξετάσει τη διαχρονικότητα των τεχνολογικών εξελίξεων όπως αυτά έχουν λάβει χώρα κατά κύριο λόγο από τη δεκαετία του 1970 και έπειτα έτσι ώστε να είναι σε θέση να γίνει εύκολα κατανοητή η τυχόν αδυναμία. Πέραν της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, στόχος της εργασίας ήταν παράλληλα και η δημιουργία μίας διαδικτυακής εφαρμογής που θα μπορεί να χρησιμοποιεί την πληθώρα των εργαλείων και των μέσων. Ως δεδομένα για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα τις πανδημίας Covid-19 τόσο για την Ελλάδα όσο και διεθνώς. Κατασκευάστηκε, λοιπόν, η εφαρμογή CoMa-19 που δίνει τη δυνατότητα στον χειριστή να επιλέξει και να από-επιλέξει θεματικό επίπεδο ανάλογα με το τι θέλει να απεικονίσει (κρούσματα, θάνατοι, τόσο σε απόλυτα νούμερα όσο και σε ποσοστό ανά ένα εκατομμύριο ανθρώπων), επίσης μπορεί να πλοηγηθεί στην κλίμακα που ενδείκνυται κάθε φορά. Παράλληλα όμως μπορεί να «φωτογραφίσει» στιγμιότυπα του χάρτη αλλά και να τον κοινοποιήσει τόσο στα κοινωνικά δίκτυα όσο και σε μια μηχανή αναζήτησης. Τα αποτελέσματα της εργασίας μπορούν να συμβάλλουν στην εξέταση της σχέσης που υπάρχει πλέον μεταξύ των ηλεκτρονικών υπολογιστών και του προγραμματισμού με την επιστήμη της γεωγραφίας. Τέλος, η καινοτομία της, βρίσκεται στο συνδυασμό μεγάλου μέρους βιβλιογραφίας με την καταγραφή πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που αποτέλεσαν και το έναυσμα για τη δημιουργία μιας εφαρμογής που επιδέχεται βελτίωσης με συνεχείς αλλαγές και προσπάθεια.

Abstract

This paper deals with the role of online mapping from the beginning of this development, the current situation and the prospects for future development. The continuous technological development that is presented especially from the 1970s until today, is an important event in the history of mankind as it has influenced, influences and will influence as it seems for many years to come, everyday life. There is therefore a need to record and highlight those technological advances that play an important role in the spatial sciences in order to identify weaknesses, opportunities, threats and opportunities for further progress. This dissertation deals with concepts related to web cartography, interactive maps, web tools and their functions and finally some examples and good practices that have already been implemented. Generally with space - time information with or without semantic relations. It focuses on issues related to technological developments and how they have affected and continue to affect the way computers, humans and humans think, communicate and perceive. Its purpose is to examine the timelessness of technological developments as they have taken place mainly since the 1970s and beyond so as to be able to easily understand any shortcoming-weakness. In addition to the bibliographic reference, the goal was also to create a web application that can use the variety of tools and tools that have been applied in similar examples. The data for the implementation of the work were the data of the Covid-19 pandemic both at the domestic and international borders. The results of the work can help to examine the relationship that now exists between programming computers and the science of geography. Finally, its innovation is in the combination of much of the literature with the recording of advantages and disadvantages that were the trigger for the creation of an application that of course has vulnerabilities but can be corrected with constant changes and effort.

Εισαγωγή

Είναι γεγονός πως η ανάπτυξη και η χρήση της τεχνολογίας έχει συμβάλλει καθοριστικά στη διαμόρφωση της καθημερινότητας αλλά και των προτιμήσεων όλων των ανθρώπων. Πλέον οι διαδικτυακές εφαρμογές ανοιχτού ή κλειστού κώδικα με ή χωρίς χωρική διάσταση, έχουν εξέχουσα θέση στη ζωή των περισσότερων ανθρώπων.

Η τεράστια, συνεχόμενη και ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας είναι ένα γεγονός το οποίο και επηρέασε και διαμόρφωσε όλους τους επιστημονικούς κλάδους. Όπως ήταν αναμενόμενο και προφανές, οι σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις δεν άφησαν ανεπηρέαστες και τις επιστήμες που σχετίζονται με το χώρο. Έτσι, λοιπόν, στην παρούσα εργασία αναλύονται κάποιες έννοιες που αναπτύχθηκαν και διαμορφώθηκαν από την εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και με τη διαδικτυακή χαρτογράφηση.

Έτσι, λοιπόν, η εργασία διαρθρώνεται σε τέσσερα επιμέρους κεφάλαια. Στο πρώτο αναλύονται οι έννοιες συναφείς με τη διαδικτυακή χαρτογραφία. Δίνονται αρχικά κάποια γενικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την προέλευση του όρου την ερμηνεία αυτού όταν εμφανίστηκε ως έννοια καθώς και την μεταβολή αυτής της σημασιολογίας στο πέρασμα των χρόνων. Τέλος παρουσιάζονται κάποια από τα κυριότερα σημεία τα οποία και συγκρίνονται μεταξύ τους βάσει κάποιων κριτηρίων και «φανερώνονται» τα πλεονεκτήματα αλλά και τα μειονεκτήματα τους.

Στην ενότητα που ακολουθεί γίνεται επισκόπηση της βιβλιογραφίας η οποία και αναφέρεται στις λειτουργίες και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία της διαδικτυακής χαρτογράφησης αλλά και σε κάποιες έννοιες που την πλαισιώνουν.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται μία σύνοψη των καλών πρακτικών που ήδη έχουν πραγματοποιηθεί σε άλλες χώρες για να εντοπιστούν τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα καθώς και οι ελλείψεις ώστε να γίνει προσπάθεια για την εξάλειψη τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή η οποία έχει δημιουργηθεί. Αρχικά αναφέρονται τα εργαλεία που συνέβαλλαν στην υλοποίηση αυτής, η συλλογή των δεδομένων, επεξεργασία τους όπως επίσης και τα βήματα που έπρεπε να ακολουθηθούν για την πραγμάτωση της.

Στην τελευταία ενότητα γίνεται μία καθολική επισκόπηση της εργασίας έτσι ώστε να εξαχθούν τα τελικά συμπεράσματα, τα κυριότερα σημεία και η ειδοποιός διαφορά – καινοτομία της εργασίας αυτής έναντι άλλων.

Σκοπός και στόχος της έρευνας που ακολουθεί είναι να συγκεντρώσει βιβλιογραφία ικανή να περιγράψει τα αντικείμενα που μελετώνται σε αυτή και παράλληλα, αφού έχει παρουσιαστεί το βιβλιογραφικό εκείνο τμήμα, να κατασκευαστεί μία παρόμοια εφαρμογή. Με αυτό τον τρόπο γίνεται κατανοητό πως έχει γίνει αντιληπτή η σχετική βιβλιογραφία και πλέον δύναται να εφαρμοστεί.

Κεφάλαιο 1: Διαδικτυακή Χαρτογραφία & Διαδραστικοί Χάρτες

1.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Αναμφισβήτητα η μελέτη του χώρου, η ανάλυση και η οπτικοποίηση του έχουν αποτελέσει θέμα συγγραφής πολλών επιστημών. Η γεω-οπτικοποίηση ασχολείται με το τι δυναμικά θα μπορούσε να ονομαστεί «Γεωγραφική Οντολογία» με στόχο να ανακαλύψει τι υπάρχει που (Galton, 2003). Μέσω της οπτικοποίησης δίνεται η δυνατότητα μεταφοράς μεγάλου όγκου δεδομένων και πληροφοριών στον ανθρώπινο εγκέφαλο (Ware, 2004). Παράλληλα μέσω αυτής οι χρήστες δύνανται να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τις χωρικές σχέσεις, τις αποστάσεις και τα πρότυπα που διαδραματίζονται στο χώρο. Η ειδοποιός διαφορά των χωρικών πληροφοριών έναντι των άλλων είναι ότι οι πρώτες παρέχουν γνώση για αντικείμενα σε συγκεκριμένη τοποθεσία, ως εκ τούτου έχουν και συγκεκριμένη χωρική αναφορά.

Έτσι ένας ορισμός της έννοιας χαρτογραφία θα μπορούσε να οριστεί ως : «η τέχνη, η επιστήμη, η σύλληψη, η διάδοση η τεχνολογία στην κατασκευή, προώθηση και χρήση των χαρτών» (International Cartographic Association , 2021). Η επιστημονική της προσέγγιση «νομιμοποιήθηκε» μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο καθώς τότε παρατηρήθηκε αυξανόμενο ενδιαφέρον για την ποσοτικοποίηση της επιστήμης της γεωγραφίας. Ο Robinson, ονόμασε ως « χρυσή εποχή της χαρτογραφίας» την περίοδο όπου η επιστημονική κοινότητα ασχολούνταν με την εύρεση των κατάλληλων κατευθυντήριων γραμμών βάσει των αντιληπτικών και γνωστικών στοιχείων της περιόδου. Η προσπάθεια αυτή, οδήγησε στον εντοπισμό ενός μοντέλου επικοινωνίας μέσω του οποίου ο χάρτης αποτελεί τον αγωγό από τον οποίο το μήνυμα μεταβιβάζεται στον αναγνώστη.

Σημαντικό πλαίσιο για την εξέλιξη της ήταν η διαφήμιση, η ψυχολογία, η τέχνη και άλλα. Παρόλο των αμφισβητήσεων και των αντιδράσεων για την φερεγγυότητα και την αξιοπιστία των μεθόδων αυτών, οι τεχνικές αυτές και οι μέθοδοι παραμένουν ακόμη στην κορωνίδα της χαρτογραφικής γνώσης.

Οι παραπάνω συγκυρίες οδήγησαν στο ερώτημα «πώς μπορεί να οπτικοποιηθεί ένας χάρτης με διαφορετικό τρόπο όμως από τον κλασσικό;» (Onsrud&Kuhn, 2015). Με την πάροδο όμως των χρόνων την εξέλιξη της τεχνολογίας η χαρτογραφία γίνεται πλέον μέσω τους διαδικτύου και το παραπάνω ερώτημα να χρήζει άμεσης απάντησης από την επιστημονική κοινότητα. Οι πρώτοι ψηφιακοί χάρτες παρήχθησαν το 1990, αλλά ως συμπληρωματικοί σε υπάρχουσες δημοσιεύσεις (Morrison 1995). Στα μέσα της δεκαετίας του 1990 η διαδικτυακή χαρτογράφηση χρησιμοποιήθηκε κυρίως για χάρτες που σχετίζονταν με τον τουρισμό και της δημόσιες συγκοινωνίες, άρα για εκείνους που απαιτούσαν γρήγορη διανομή. (Winstanley&Mooney, 2003). Οι επιστήμονες αντιλήφθηκαν την αξία και τη δυναμική της διαδικτυακής χαρτογράφησης και δημιούργησαν τον οργανισμό International Cartographic Association (Εικόνα 1:ICA, πηγή:International Cartographic Association , 2021)



Εικόνα 1:ICA, πηγή:International Cartographic Association , 2021

1.2 Διαδραστικοί Χάρτες

Με την πάροδο των χρόνων και την εξέλιξη της τεχνολογίας η χαρτογραφία αποτέλεσε ένα επιστημονικό πεδίο που εξελίχθηκε, πλέον γίνεται αναφορά με στον όρο GIScience (Roth R. , 2013). Ο πλούτος, η δύναμη και η πληθώρα των ψηφιακών εργαλείων καθιστούν δελεαστική πρόκληση τη δημιουργία όλων των χαρτών από τη στατική μορφή σε διαδραστική. Όπως είναι προφανές οι χάρτες αυτοί είναι αρκετά δαπανηροί από οικονομικής άποψης. Για το λόγο αυτό, πριν από κάθε ενέργεια κατασκευής ενός χάρτη, θα πρέπει να αποσαφηνίζεται το κοινό από το οποίο θα χρησιμοποιηθεί, ώστε να γίνεται αντιληπτός ο σκοπός ή οι στόχοι αλλά και το αν αξίζει το κόστος για ένα τέτοιο project.

Όταν γίνεται αναφορά σε έναν διαδραστικό χάρτη, συνήθως εμπλέκονται έννοιες που σχετίζονται με την ψηφιακή τεχνολογία καθώς η εμφάνιση τους γίνεται μέσα από την οθόνη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, κινητού ή tablet, με τη δυνατότητα της αλλαγής και της επίδρασης πάνω στο γεωγραφικό υπόβαθρο καθώς επίσης και με τον άμεσο χειρισμό από τους χρήστες (συνήθως με ένα άγγιγμα) (Axis Maps, 2017).

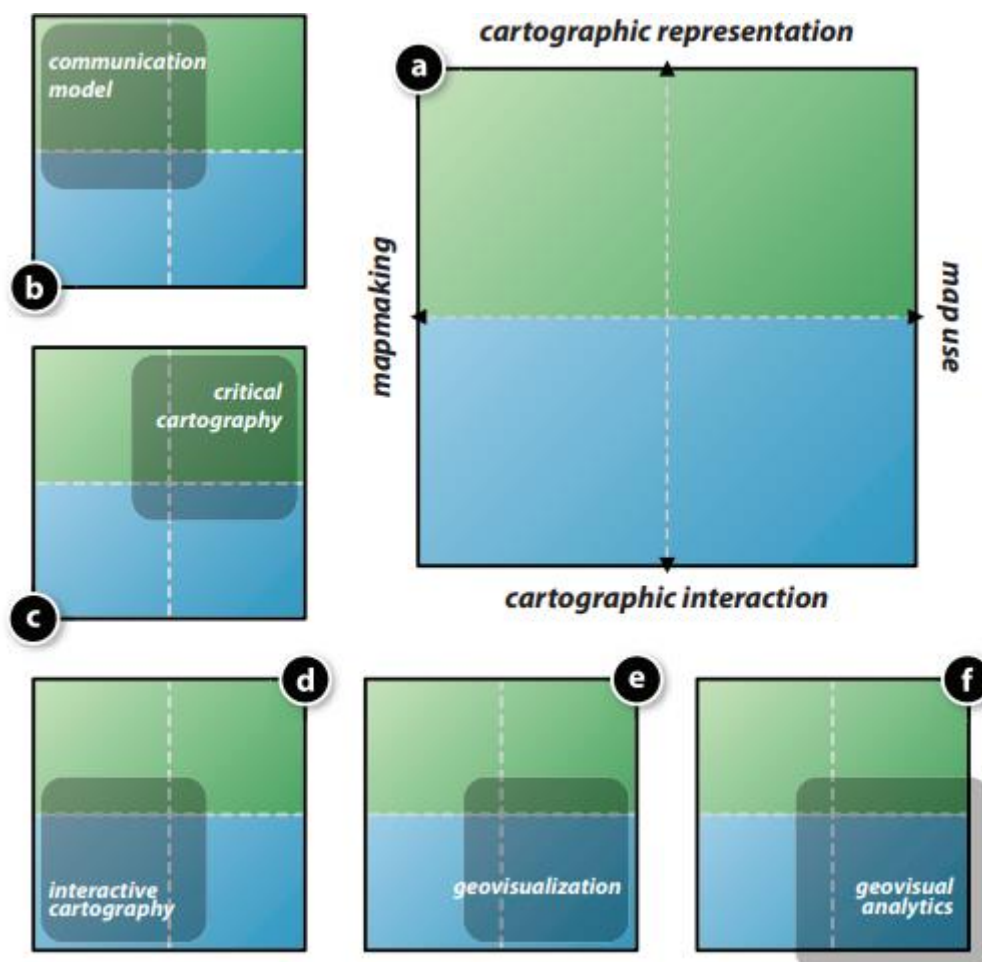
Βιβλιογραφικά παρατηρούνται 4 δυνατότητες διαδραστικών χαρτών των οποίων οι λειτουργίες αλληλεπικαλύπτονται από τις δυνατότητες και τις λειτουργίες που έχει και το διαδίκτυο. Αυτές είναι (Tolochko, 2016):

- i. Πλοήγηση στο χάρτη, η οποία επιτυγχάνεται μέσα από την εστίαση.
- ii. Αναζήτηση και φιλτράρισμα – σε ένα αντικείμενο ή σε ένα σύνολο αντικειμένων ανάλογα με τις εκάστοτε επιλογές του χρήστη.
- iii. Ανάκτηση πληροφοριών περισσότερες από αυτές που παρέχονται από το χάρτη.
- iv. Αλλαγή της εμφάνισης του χάρτη τόσο του υποβάθρου όσο και των επιμέρους στοιχείων του.

1.3 Διαδραστική – διαδικτυακή χαρτογραφία

Βασικό στοιχείο για τον προσδιορισμό της αλληλεπίδρασης είναι ο βαθμός στον οποίο ο μελλοντικός χρήστης μπορεί να διαμορφώσει το οπτικό αποτέλεσμα και να περιηγηθεί εντός των δυνατοτήτων του χάρτη. Μάλιστα δεν είναι λίγοι οι ερευνητές που ισχυρίστηκαν πως μέσω των μη δυναμικών χαρτών εντοπίζεται πάλι η διαδραστικότητα καθώς οι άνθρωποι αλληλοεπιδρούν με αναλογικές αναπαραστάσεις σε επιφάνειες. Παρόλα αυτά ένα περιβάλλον ψηφιακής εικόνας παρέχει μία μεγαλύτερη γκάμα δυνατοτήτων και διαθέσιμων επιλογών για το χειρισμό των χαρτογραφικών συμβόλων και αναπαραστάσεων. Οι μόνοι περιορισμοί που εντοπίζονται έχουν να κάνουν με το στόχο του χάρτη, τις γνώσεις και τις δεξιότητες του προγραμματιστή καθώς και με το όριο εισόδου, επεξεργασίας και προβολής του υλικού. Έτσι ως χαρτογραφική διαδραστικότητα ορίζεται «η χαρτογραφική απεικόνιση που υποβοηθείται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, έχει γραφικό περιβάλλον και εργαλεία τα οποία επιτρέπουν το επίπεδο εστίασης, την επισκόπηση πολλών περιοχών αλλά και τη σύνδεση με διάφορα πολυμέσα» (Peterson , 1995). Πιο συνοπτικά η διαδραστικότητα θα μπορούσε να οριστεί ως ο «διάλογος» μεταξύ ενός χάρτη και ενός ανθρώπου με ενδιάμεσο εργαλείο τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Όπως επισημαίνεται από τον Roth (Roth R. , 2013) ο ορισμός αυτός δεν είναι επικαιροποιημένος καθώς περιγράφεται μια σχέση μονόδρομης επικοινωνίας όπου η πληροφορία μεταβιβάζεται από τον χάρτη στον χρήστη. Πλέον σκοπός όλης της χαρτογραφικής αλληλεπίδρασης, είναι η «ισότητα» στη μεταφορά της γνώσης και στην

αμφίπλευρη διαμόρφωση (Εικόνα 2: Απεικόνιση διαδραστικότητας χάρτη-ανθρώπου, πηγή: Robert E. Roth *Interactive maps: What we know and we need to know*)



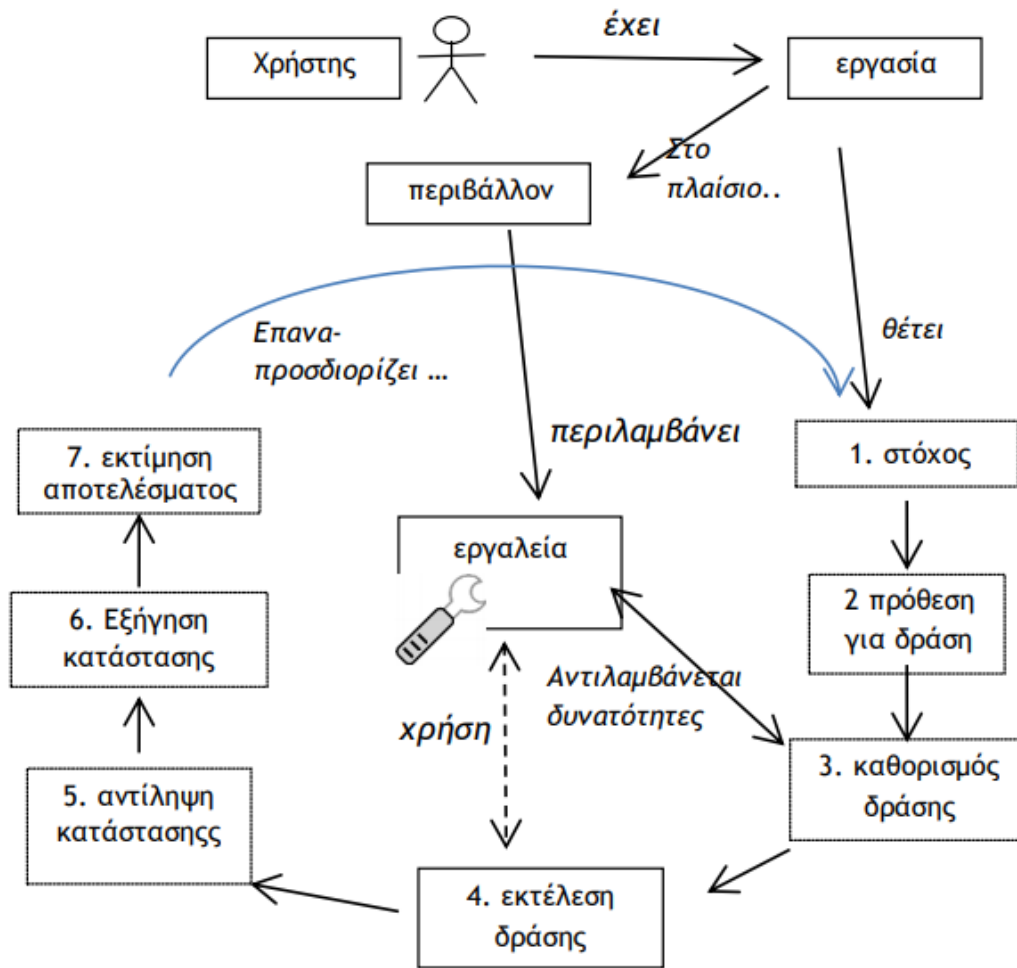
Εικόνα 2: Απεικόνιση διαδραστικότητας χάρτη-ανθρώπου, πηγή: Roth 2008

Το παραπάνω σχήμα προσδιορίζει τα υποκείμενα και τα στοιχεία της χαρτογραφικής αλληλεπίδρασης, όμως δεν εμπεριέχει αρκετές πληροφορίες για τα στάδια του μοντέλου Norman. Δεν έχει δηλαδή πληροφορίες που σχετίζονται με τα επτά βήματα υλοποίησης ενός μοντέλου διαδραστικής χαρτογράφησης. Τα στάδια αυτά είναι:

- i. Η διαμόρφωση ενός στόχου που συνήθως έχει ένα ευρύ και μεγάλο φάσμα επιλογών.
- ii. Συγκεκριμενοποίηση του στόχου.
- iii. Καθορισμός μίας λειτουργίας- ενέργειας του συστήματος που υποστηρίζει την έννοια του στόχου.
- iv. Εκτέλεση της ενέργειας από το χειριστή μέσα από τη μηχανή εισόδου.
- v. Κατανόηση του αποτελέσματος.
- vi. Ερμηνεία αυτού.
- vii. Αξιολόγηση και σύγκριση με το αρχικό αποτέλεσμα έτσι ώστε να ελεγχθεί κατά πόσο επιτεύχθηκε ο αρχικός στόχος.

Για την επιτευξιμότητα της διαδραστικότητας θα πρέπει να εντοπίζονται σαν διαδικασίες όλα τα παραπάνω βήματα.

Πιο αναλυτικά το μοντέλο του Norman ή αλλιώς μοντέλο αλληλεπίδρασης πέρα από τα 7 στάδια που αναφέρθηκαν παραπάνω εξηγεί τη σημασία που έχουν οι αντιληπτές δυνατότητες των εργαλείων (affordances) στην ενίσχυση της αλληλεπίδρασης (Αβούρης, 2015). Όπως είναι ήδη γνωστό η ανάπτυξη ενός νοητικού μοντέλου χρήστη κατά την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι μία διαδικασία με ιδιαίτερη έμφαση στις αντιληπτικές δυνατότητες των εργαλείων, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (3 Μοντέλο Norman, Πηγή: Αβούρης Αλληλεπίδραση).



Εικόνα 3: Μοντέλο Norman, Πηγή: Αβούρης, 2015

Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία ο χρήστης αντιμετωπίζεται ως ένα άτομο που δεν διαθέτει κάποια σχετική εμπειρία, έτσι δύναται να κάνει λάθη μέχρι να κατορθώσει να φτάσει στην επίτευξη του τελικού του στόχου μέσα από τα στάδια που αναφέρθηκαν (Αβούρης, 2015).

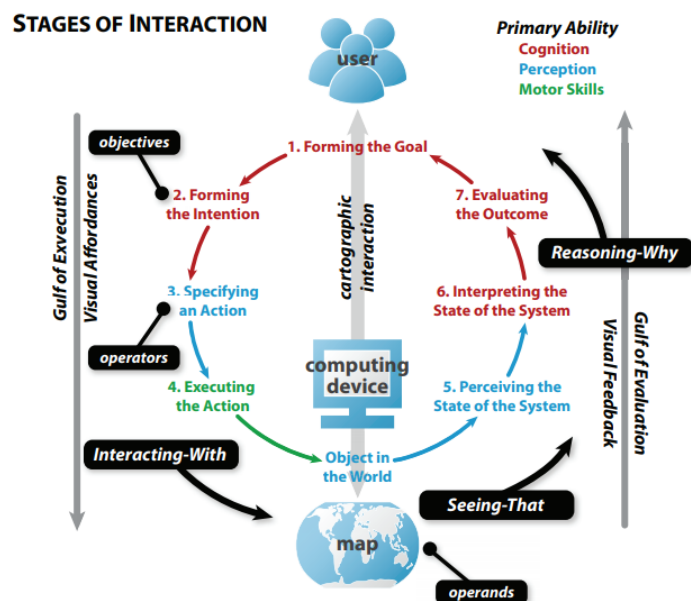
Όσον αφορά τις αντιληπτικές δυνατότητες ή αλλιώς τις «affordances» χρησιμοποιήθηκαν το 1988 από το Norman πάντα στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου και του ηλεκτρονικού υπολογιστή, αναπροσαρμόζοντας τον στις ευκαιρίες δράσης που μπορούν εύκολα να γίνουν αντιληπτές από το χρήστη. Βέβαια αυτό δεν εξαρτάται μόνο από τις δυνατότητες του αλλά και από τους εκάστοτε στόχους, αξίες και πεποιθήσεις που έχει αποκτήσει μέχρι τώρα (Αβούρης, 2015).

Το βασικό ερώτημα είναι πώς όλα αυτά μπορούν να συμβάλλουν— στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης ανθρώπου και μηχανής. Αυτό μπορεί να γίνει περιορίζοντας το χάσμα που αναπόφευκτα δημιουργείται μεταξύ του χάσματος εκτίμησης και χάσματος εκτέλεσης. Το πρώτο σχετίζεται με την εκτίμηση του αποτελέσματος, ενώ το δεύτερο αφορά τις «διαφορές» μεταξύ ανθρώπου και μηχανής (Αβούρης, 2015).

Οι οδηγίες που έχουν προταθεί στους σχεδιαστές για την εκπλήρωση του παραπάνω στόχου είναι (Αβούρης, 2015):

- i. Η προβολή: η ικανότητα δηλαδή του χρήστη να αντιλαμβάνεται την κατάσταση των εργαλείων που προσφέρονται από το περιβάλλον, καθώς και το σύνολο των εναλλακτικών λύσεων.
- ii. Επαρκές εννοιολογικό μοντέλο: το σαφές εννοιολογικό μοντέλο αποτελεί «υποχρέωση» το σχεδιαστή ως προς τον χρήστη και θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από συνέπεια όσον αφορά την παρουσίαση των εργαλείων.
- iii. Καλές αντιστοιχίσεις: θα πρέπει ο χρήστης να μπορεί να προσδιορίσει τη σχέση των δράσεων με τα αποτελέσματα μέσα από μία σειρά επιμέρους βημάτων.
- iv. Ανάδραση: ο χρήστης λαμβάνει συνεχώς ένα feedbackσχετικό με τα αποτελέσματα των δράσεων του.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα στάδια που αναλύθηκαν προ ολίγου μαζί με την σχηματική αναπαράσταση της χαρτογραφικής διαδραστικότητας. Μέσα από το σχήμα αυτό παρέχονται πληροφορίες για το πως πραγματοποιείται μία τέτοια ανταλλαγή πληροφοριών. Είναι ένα σύνθετο σχήμα αφού εμπεριέχει στάδια αναζήτησης χαρτογραφικών προτύπων από τους MacEachren, GanterRoth. Γίνεται, λοιπόν, αντιληπτή η σπουδαιότητα του καθώς μέσα από αυτή τη σύγκριση μπορεί να προσδιοριστεί ένα μοντέλο δράσης το οποίο θα δίνει έμφαση στη γνώση (κόκκινο χρώμα), στην αντίληψη (μπλε χρώμα) και στις κινητικές δεξιότητες (πράσινο χρώμα) (Εικόνα 4: Στάδια διαδραστικότητας- σχηματική αναπαράσταση διαδραστικότητας χάρτη & ανθρώπου , πηγή: Roth R., 2013).



Εικόνα 4: Στάδια διαδραστικότητας- σχηματική αναπαράσταση διαδραστικότητας χάρτη & ανθρώπου ,
πηγή: Roth (2013)

Όμως οι μελετητές έθεσαν σαν προϋπόθεση για την εφαρμογή της διαδραστικότητας το χρόνο απόκρισης της χαρτογραφικής διεπαφής. Αυτά, η επιστημονική κοινότητα τα έχει κατατάξει σε τρία όρια. Το πρώτο αναφέρεται στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή με χρόνο 0,1 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια και έχοντας ως χρονικό περιορισμό το 1 δευτερόλεπτο γίνεται αναφορά στην αποφυγή της διακοπής της σκέψης του χρήστη. Τέλος, τα 10 δευτερόλεπτα σχετίζονται με την προσοχή του χρήστη, πριν αυτή επικεντρωθεί σε άλλες σκέψεις. Μάλιστα έχει σημειωθεί πως ο βέλτιστος χρόνος για την αλληλεπίδραση χρήστη και ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι το 0,40 δευτερόλεπτα, ενώ για την κίνηση του ποντικιού 0,38 δευτερά.

Η ανάπτυξη αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αλληλεπίδραση μεταξύ της παρουσίας των χαρτών και των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Ο χαρτογραφικός έλεγχος επικεντρώνεται στα πρωταρχικά στάδια της χαρτογραφικής αναπαράστασης και κυρίως στην χαρτογραφική αλληλεπίδραση. Άλλωστε τόσο στην κλασική χαρτογραφία όσο και στην διαδραστική, το βασικό ζητούμενο είναι οι χαρτογράφοι να προσπαθούν να σχεδιάσουν αναπαραστάσεις ή αλληλεπιδράσεις που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το χρήστη υποστηρίζοντας παράλληλα και το στόχο τους.

Έτσι, παραπάνω παρουσιάζονται τα 5 βασικότερα στοιχεία της έρευνας που σχετίζονται με την κλασική χαρτογραφία. Το πρώτο είναι το μοντέλο της επικοινωνίας, η κριτική χαρτογραφία, η διαδραστική χαρτογραφία, η γεω-απεικόνιση και τέλος η ανάλυση της (Roth R. , 2013).

Δεν είναι λίγοι εκείνοι οι επιστήμονες που ασχολούνται εντατικά με την διαδραστικότητα στη χαρτογραφία. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ελλείψεις και βιβλιογραφικά κενά τα οποία όπως αναφέρει άλλωστε και ο Robinson. Μάλιστα γίνεται από μέρους του γίνεται μία προσπάθεια να μεταδώσει μία εκτίμηση για την έλλειψη γνώσης πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα (Roth R. , 2013).

1.3.1 Περιγραφή της Γεωοπτικοποίησης

Θέλοντας κάποιος να αποδώσει συνοπτικά την έννοια της γεωοπτικοποίησης θα μπορούσε να την περιγράψει μέσα από τους εξής πέντε ορισμούς (Voudouris & Marsh, 2008):

- i. Είναι μία έννοια η οποία χρησιμοποιεί εργαλεία, μεθόδους και τεχνικές που επιτρέπουν τη δια-δραστικότητα και τη γεωχωρική «επικοινωνία» και ανάλυση των πληροφοριών αυτών μέσα από δυναμικούς χάρτες.
- ii. Επιτρέπει την παρακολούθηση πραγματικών η προσομοιωμένων τρισδιάστατων ή δισδιάστατων γεωγραφικών πληροφοριών λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών.
- iii. Χρησιμοποιεί μεθοδολογίες και τεχνικές για χαρτογραφική και οπτική παρουσίαση κοινωνικών φαινομένων. Αποτελεί δηλαδή, μια εξέλιξη της χαρτογραφίας η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την απεικόνιση τρισδιάστατων και δισδιάστατων φαινομένων, όσο και για δυναμικές μεταβαλλόμενες διαδικασίες.
- iv. Τέλος, δύναται να αναπαραστήσει γραφικές παρουσιάσεις χωρικών δεδομένων που σχετίζονται στο χώρο και στο χρόνο.
- v. Τέλος, είναι σε «θέση» να αντιλαμβάνεται και να χρησιμοποιεί νέες πτυχές απεικόνισης χωρικών πληροφοριών.

1.3.2 Ιστορική αναδρομή

Θέλοντας να αποδοθεί πιο περιγραφικά και πιο στοχευμένα ο όρος της γεωοπτικοποίησης, θα μπορούσε να οριστεί ως εξής: είναι μία διαδικασία απόδοσης δυναμικών και δια-δραστικών χωρικών- επιπέδων. Πιο συγκεκριμένα, αποτελεί μέθοδο οπτικοποίησης γεωγραφικών δεδομένων χρησιμοποιώντας χάρτες, οθόνες γραφικές παραστάσεις, γραφήματα κ.ά.. Στόχος όλης αυτής της συνδυαστικής προσπάθειας είναι η ενίσχυση της οπτικής σκέψης.

Ως όρος, ξεκίνησε να υφίστανται από το Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια- από τον καθηγητή Alan MacEachren. Ο όρος αναπτύχθηκε και δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα σε αυτόν στις επόμενες δεκαετίες συνδυάζοντας μάλιστα ένα ευρύ φάσμα επιστημών όπως είναι η χαρτογραφία, η στατιστική, η επιστήμη των υπολογιστών και άλλες. Υπάρχει, λοιπόν, επιστημονική διαδραστικότητα καθώς και μια σχέση δράσης αντίδρασης των προαναφερθέντων επιστημών. Τα πλεονεκτήματα αυτά, αλλάζουν άρδην το σκηνικό στην επιστήμη της κλασσικής χαρτογραφίας που πλέον δίνει τη θέση της στην ψηφιακή (Çöltekin et al., 2017). Φυσικά, δεν μπορεί να μην αναφερθεί πως η χρονική περίοδος στην οποία και αναφερόμαστε κατακλύζεται από επιστημονικές δημοσιεύσεις σε τομείς οπτικής πληροφόρησης που σαφώς έχουν την απαρχή τους στην πρόοδο της τεχνολογίας και στα ιδιαίτερα και εξελιγμένα για την εποχή τους γραφικά υπολογιστών (McCormick 1987, Robertson et al., 1989).

Όμως, παρόλο που ως όρος υφίστανται εδώ- και τρεις δεκαετίες δεν έχει οριστεί επακριβώς ώστε να είναι κοινά αποδεκτός από την ακαδημαϊκή επιστημονική κοινότητα.

Το μόνο που είναι βέβαιο και πλέον αδιαμφισβήτητο είναι πως η γεωοπτικοποίηση είναι αλληλένδετα συνδεδεμένη έννοια με την ψηφιακή δια-δραστική χαρτογραφία και κατά συνέπεια με την επιστήμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η νέα αυτή «ανάγκη» προέκυψε από τις δυνατότητες που προσφέρονται μέσα από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, αφού εκείνοι προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία, μεγαλύτερη πληθώρα ερωτήσεων που μπορούν να απαντηθούν από ένα χάρτη και γενικότερα μεγαλύτερες ευκαιρίες για την εξέλιξη της επιστήμης. Για παράδειγμα το γεγονός ότι ένας χρήστης μπορεί να κάνει αλλαγές σύμφωνα με

τις επιθυμίες του καθώς και το ότι μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση σε ένα τεράστιο σύνολο ψηφιακών χωρικών δεδομένων καθιστά τη γεωοπτικοποίηση στον πυρήνα της επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων. Ως συνέπεια αυτού ακολουθεί η διευκόλυνση της σκέψης σε περίπλοκα ζητήματα αλλά και στη λήψη αποφάσεων (Andrienko et al., 2014). Παράλληλα, όμως ένα τέτοιο ψηφιακό περιβάλλον «δίνει» την ευκαιρία να παρακολουθείται η διαδικασία επεξεργασίας των δεδομένων σε όλα τα στάδια παραγωγής τους, με αποτέλεσμα αυτή η οπτική επαφή να «κατασκευάζει» γνώσεις που έχουν ανακύψει από τα οπτικά ερεθίσματα. Η παραπάνω γραμμή σκέψης είναι κάτι που πήρε ερεθίσματα από τα στατιστικά στοιχεία και πιο συγκεκριμένα από την επεξηγηματική ανάλυση στην ανάλυση των διερευνητικών δεδομένων (EDA) (Tukey, 1977), (Çöltekin, Janetzko, & Fabrikant, S. I, 2018)

1.3.4 Έννοιες σχετικές με τη Γεωοπτικοποίηση

Για τον προσδιορισμό αυτής, σκόπιμο θα ήταν να ορισθούν κάποιες έννοιες οι οποίες συναρτώνται άμεσα με την Γεωοπτικοποίηση. Αυτές είναι (Çöltekin, Janetzko, & Fabrikant, S. I, 2018) :

- i. Η χαρτογραφία η οποία συνδέεται με την οπτική απεικόνιση χωρικών δεδομένων MacEachren (1994).
- ii. Τα task είναι μία διάσταση της χαρτογραφίας που περικλύει έννοιες μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η επικοινωνία.
- iii. Η αλληλεπίδραση , διάσταση επίσης της χαρτογραφίας της οποίας τα επίπεδα μπορεί να είναι υψηλά- αλλά και χαμηλά.
- iv. Η επικοινωνία είναι αυτή που μεταφέρει την πληροφορία μέσω της οπτικής γλώσσας.
- v. Η επιβεβαίωση επέρχεται μέσα από τη διασταύρωση των δεδομένων με τη χρήση στατιστικών μεθόδων.
- vi. Η γνωσιακή αναδρομή είναι μία διαδικασία αξιολόγησης της χρηστικότητας η οποία και απαντάται από το χρήστη μέσα από ένα σύνολο ερωτήσεων.
- vii. Η διερεύνηση είναι μια έννοια που σχετίζεται με τη συστηματική καταγραφή και ανάλυση ενός συνόλου δεδομένων με τη βοήθεια-χρήση στατιστικών αναλύσεων. Σκοπός αυτής της μεθοδολογίας είναι η εξεύρεση της γνώσης μέσα από μαθηματικά μοντέλα.
- viii. Η υπόθεση η οποία είναι μια πρόταση βασισμένη σε περιορισμένα στοιχεία και πρέπει να ακολουθείται από συστηματική επιστημονική έρευνα.
- ix. Η διορατικότητα που είναι η καθολική και ολοκληρωμένη κατανόηση ενός ζητήματος.
- x. Η παρουσίαση που είναι η έκθεση των συνθετικών ευρημάτων της έρευνας.
- xi. Το Swoopy που είναι ένα εννοιολογικό μοντέλο το οποίο έχει την απαρχή του το 1990 από τη DiaBiase και θεώρησε πως η Geovisualization, συμβάλλει στη διευκόλυνση της σκέψης.
- xii. Η σύνθεση είναι ο συνδυασμός πολλαπλών μεθόδων, γενικευμένων αναλύσεων και ευρημάτων.
- xiii. Η οπτική σκέψη είναι η δημιουργία ιδεών μέσα από εικόνες.
- xiv. Η οπτικοποίηση είναι η διαμόρφωση νοητικών εικόνων. Προβάλλονται τα δεδομένα τα οποία έχουν προκληθεί μέσα από επεξεργασία που γίνεται στον υπολογιστή.

1.4 Δυνατότητες διαδραστικών χαρτών

Έχοντας πλέον αναφέρει επιγραμματικά, σε προηγούμενη ενότητα τις δυνατότητες που παρέχουν στο χρήστη οι διαδραστικοί χάρτες, στόχος αυτού του υπο-κεφαλαίου είναι να αναπτύξει όσα μονολεκτικά αναφέρθηκαν παραπάνω. Έτσι, λοιπόν παρακάτω θα γίνει αναφορά στα πλεονεκτήματα- δυνατότητες των διαδραστικών χαρτών.

Πιο αναλυτικά, περνώντας στην πρώτη κατηγορία, δηλαδή αυτή της πλοήγησης, συναντώνται οι λειτουργίες «Κάντε κλικ και σύρετε», « Κάντε διπλό κλικ για μεγέθυνση», «Μεταβείτε για μεγέθυνση», «Πιέστε για μεγέθυνση» και άλλες . Ωστόσο δεν απουσιάζουν και κάποιες άλλες εναλλακτικές επιλογές που πραγματώνονται μέσα από κουμπιά ή ακόμη και μέσα από αυτόματες μετακινήσεις εστίασης. Σημαντικό γεγονός που πρέπει να τονισθεί είναι πως ενδέχεται ο χρήστης να «χαθεί» με την εστίαση εξαιτίας αυτού σκόπιμο θα ήταν να υπάρχει ένα κουμπί επαναφοράς στην αρχική προβολή του χάρτη (Axis Maps, 2017).

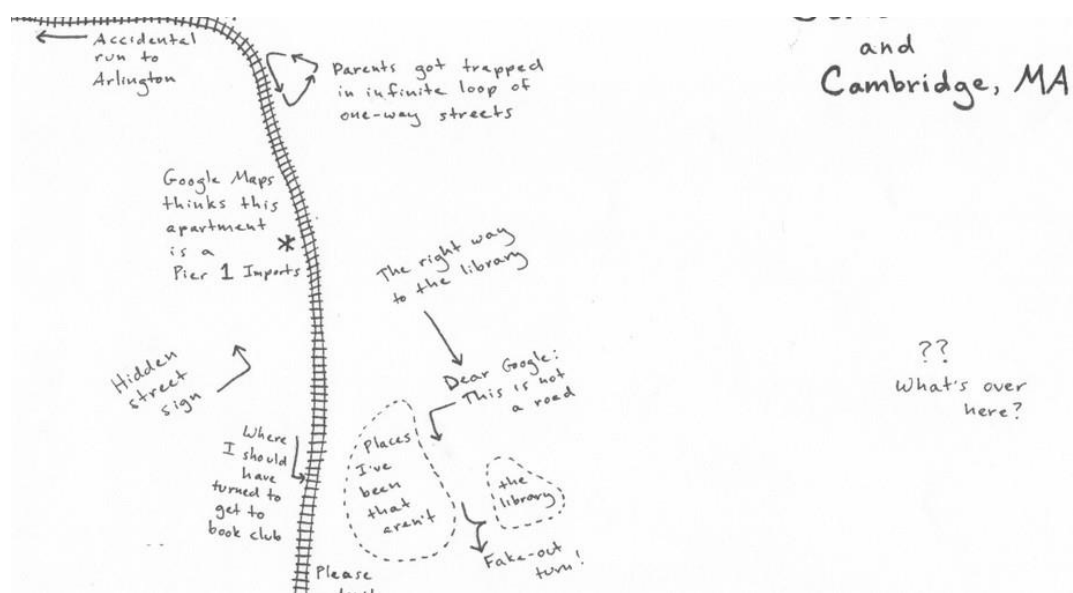
Στη συνέχεια, και όσον' αφορά την αναζήτηση και τα φίλτρα διευκολύνουν το χρήστη στον περιορισμό του όγκου των παρεχόμενων δεδομένων. Αυτή η διαδικασία μπορεί να υλοποιηθεί τόσο μέσα από «λέξεις κλειδιά» και «φράσεις», αλλά και μέσω επιλογής συγκεκριμένων κατηγοριών και ομάδων. Σύνηθες ερωτήσεις που εξυπηρετούν την αναζήτηση είναι το «πού», «πότε» και το «τι». Η αναζήτηση μπορεί να γίνει και χωρίς το πάτημα του πλήκτρου «Enter», γεγονός που δίνει τη δυνατότητα για άμεση ενημέρωση όλων των πιθανών αποτελεσμάτων. Φυσικά, όταν αναφερόμαστε σε μεγάλο όγκους δεδομένων σημαντικός και καθοριστικός παράγοντας είναι η οργάνωση των αποτελεσμάτων. Η «μηχανή» αναζήτησης όσο και τα φίλτρα επιτυγχάνουν το ίδιο αποτέλεσμα μέσα από μία διαφορετική όμως προσέγγιση. Παρέχει την ευκολία να προβάλλει τον τρόπο που μπορούν να οργανωθούν τα δεδομένα, επιπλέον παρέχει την προβολή ομοειδών ομάδων χωρίς να περιορίζεται σε ένα και μόνο χαρακτηριστικό. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι πως επιτρέπει την εύρεση σε ζητήματα που δεν εκφράζονται εύκολα με «λέξεις κλειδιά», όπως επίσης ενδείκνυται για δεδομένα αριθμητικών τιμών. Πρέπει να γίνει σαφές πως σε ένα καλά σχεδιασμένο περιβάλλον, τα φίλτρα δεν είναι απαραίτητο να κατασκευάζονται ως ξεχωριστό μενού, αλλά μπορούν να ενσωματωθούν σε άλλα στοιχεία, όπως για παράδειγμα τα διαγράμματα χρησιμοποιώντας όπου κρίνεται αναγκαία και η χρήση λογικών τελεστών. Βέβαια λόγω του εντυπωσιακού αποτελέσματος από τα ενεργά φίλτρα θα ήταν σκόπιμη η εμφάνιση σχετικών μηνυμάτων που θα τονίζουν τις επιλεγμένες δυνατότητες (Axis Maps, 2017).

Η ανάκτηση περισσότερων δεδομένων από αυτές που εμφανίζονται στο χάρτη είναι κάτι που θεωρείται δεδομένο από το χρήστη όταν αναφερόμαστε στην ψηφιακή χαρτογραφία, καθώς παρέχεται η δυνατότητα της επιλογής της λεπτομέρειας της πληροφορίας. Η διαδικασία αυτή παρέχεται, είτε με κάποιο αναδυόμενο παράθυρο το οποίο εμφανίζεται πλησιάζοντας τον κέρσορα προς το σημείο ενδιαφέροντος και προτιμάται σε μικρές πληροφοριακές αναφορές, είτε σε σταθερά πάνελ που επιλέγονται για πιο λεπτομερείς περιγραφές. Στην πρώτη περίπτωση και λόγω της σύντομης επεξήγησης θα πρέπει ο χαρτογράφος να επιλέγει ποιο είναι το βασικό που θα θέλει να μάθει ο δυνητικός χρήστης για ένα στοιχείο του χάρτη. Οι δύο εναλλακτικές δεν αποτελούν αποκλειόμενες πιθανότητες αφού μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά η μία με την άλλη. Όμως σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει στην αντίληψη του κατασκευαστή, ότι οι χρήστες μπορούν να μην είναι άτομα με εξοικείωση και γι' αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνονται σχετικές υποδείξεις (Axis Maps, 2017).

Η τέταρτη και τελευταία δυνατότητα των διαδραστικών χαρτών σχετίζεται κατά κύριο λόγο με το χαρτογραφικό υπόβαθρο και τον συμβολισμό - την χαρτογραφική απεικόνιση των στοιχείων. Η δυνατότητα εναλλαγής υποβάθρου διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο καθώς:

- i. μέσω αυτής επιλέγεται για κάθε περίπτωση το βέλτιστο,
- ii. παρέχεται δυνατότητα σύγκρισης διαφορετικών δεδομένων,
- iii. οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν δικά τους δεδομένα, δημιουργώντας δικούς τους χάρτες. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει χαρτογραφικός έλεγχος για λάθη στην χαρτογραφική απόδοση και στην εγκυρότητα των δεδομένων. Ωστόσο έχουν δημιουργηθεί και διάφοροι τρόποι όπως το Blindfolded Cartography που περιορίζουν την εμφάνιση τέτοιων καταστάσεων.

Το Blindfolded Cartography είναι μία μέθοδος που δεν χρησιμοποιεί τους χάρτες, όπως αυτοί «υπάρχουν» στο μυαλό των περισσότερων ανθρώπων. Οι χάρτες αυτής της κατηγορίας είναι χειρόγραφοι και έχουν δημιουργηθεί μέσα από τα «μάτια» ανθρώπων χωρίς να είναι χαρτογράφοι. Μάλιστα, αξίζει να σημειωθεί πως για την αντιμετώπιση της ιλαράς οι επιστήμονες για να κατορθώσουν να εντοπίσουν χωριά και κοινότητες χρησιμοποίησαν χειρόγραφους χάρτες έτσι ώστε να εντοπίσουν διάφορες κοινότητες (Medecins sans frontieres, 2019)(Εικόνα 5: Blindfolded Cartography, πηγή Preston E.,2014).



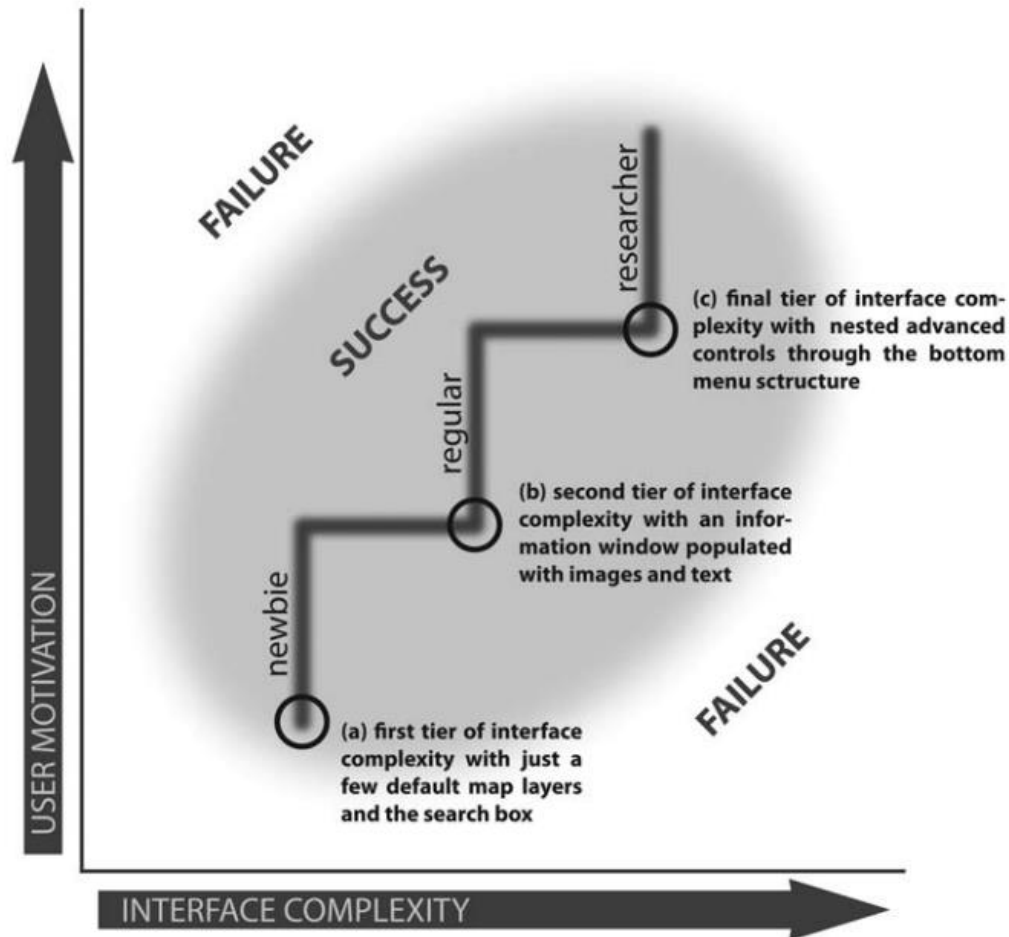
Εικόνα 5: Blindfolded Cartography, πηγή Preston E.,2014

Φυσικά εντοπίζονται και άλλα θέματα που μπορούν να ανακύψουν και σχετίζονται με την δυνατότητα της εστίασης. Σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει αυτή τη δυνατότητα είναι η κλίμακα των δεδομένων η οποία επηρεάζει την ποιότητα τους (Axis Maps, 2017).

1.5 Σχέση διαδραστικών χαρτών και κοινού

Όπως ειπώθηκε και στο παραπάνω κεφάλαιο, βασικό και πρωταρχικό μέλημα στην κατασκευή ενός χάρτη είναι να γίνει «ανάγνωση» του κοινού στο οποίο πρόκειται να απευθυνθεί.

Για τον παραπάνω λόγο, δημιουργήθηκε ένα διάγραμμα το οποίο απεικονίζει τα όρια της επιτυχούς διαδραστικότητας μεταξύ του χρήστη και του χάρτη (Roth R. E., 2008) (Διάγραμμα 1: Σχέση διαδραστικότητας χρήστη και χάρτη, πηγή: 2013).



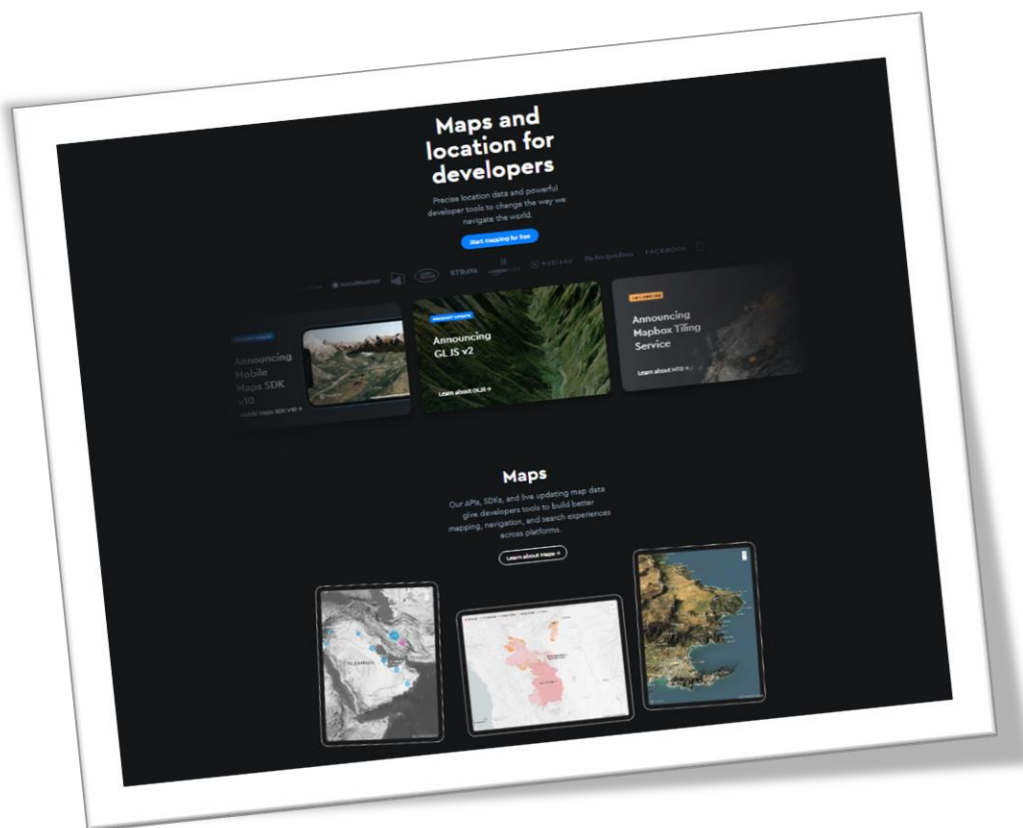
Διάγραμμα 1: Σχέση διαδραστικότητας χρήστη και χάρτη, πηγή: Roth, 2013

Σε γενικές γραμμές η δυσκολία και η πολυπλοκότητα της διαδραστικότητας καθώς και της διεπαφής μεταξύ χρήστη και χάρτη θα πρέπει να συμβαδίζουν με το κίνητρο των ατόμων να τον χρησιμοποιήσουν. Έτσι, ένας χάρτης πολύ απλοποιημένος δεν θεωρείται επιτυχημένος για μία ομάδα ανθρώπων με υψηλά κίνητρα και απαιτήσεις και το αντίστροφο. Ωστόσο η σχέση αυτή δεν είναι 1-1. Για παράδειγμα ένας χάρτης μπορεί να υποστηρίξει χρήστες διαφορετικών προσδοκιών-απαιτήσεων κρατώντας «κρυφά» κάποια εργαλεία και δυνατότητες για χρήστες που αναζητούν περαιτέρω διερεύνηση του φαινομένου.

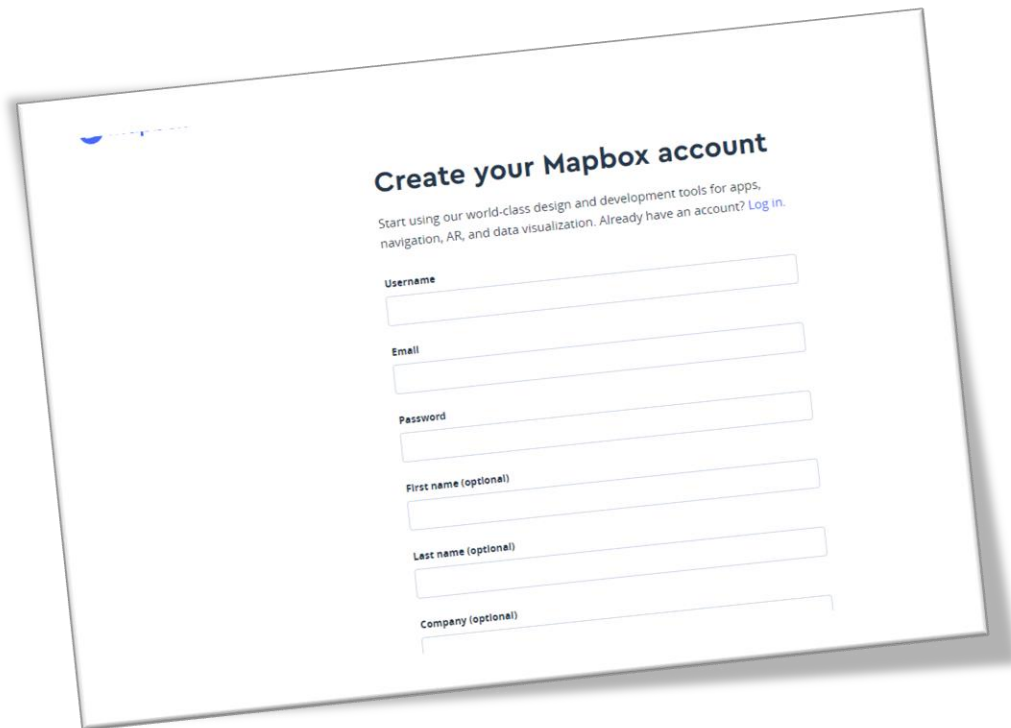
Αυτό που σίγουρα δεν θα πρέπει να αποκρύπτεται πίσω από το μανδύα της διαδραστικότητας, είναι ο σκοπός του χάρτη αυτό δηλαδή που θέλει να δείξει. Υπάρχει όμως η δυνατότητα τα διαδραστικά μέσα, να μπορούν να εξυπηρετήσουν έναν λειτουργικό σκοπό του χάρτη, χωρίς απαραίτητα ο χρήστης να αλληλοεπιδρά με αυτά.

Με την πάροδο των χρόνων και τη συνεχόμενη εξέλιξη της τεχνολογίας η διαδραστικότητα επιτυγχάνεται και με δύο ακόμη εναλλακτικούς τρόπους χωρίς το πάτημα κουμπιού. Ο πρώτος αναφέρεται στα Gif που δίνει τη δυνατότητα για παρουσίασης του χάρτη με διαφορετικές προβολές. Παρόμοια λειτουργία και χρησιμότητα έχει και το scrollytelling. Αυτό δεν είναι τίποτα άλλο από τμήματα στα οποία ο χάρτης είναι ενσωματωμένος στη σελίδα συνοδευόμενος με μία ιστορία περιγραφικού κειμένου.

Η ελληνική μετάφραση του όρου είναι διαδραστική αφήγηση και ουσιαστικά είναι ένας δυναμικός, διαδραστικός χάρτης που περιέχει καθοδηγούμενες πληροφορίες. Για τη δημιουργία αυτού χρειάζεται ένας λογαριασμός στο MapBox και ένα διακριτικό για την πρόσβαση. Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται το αρχικό περιβάλλον της εφαρμογής καθώς και ένα στιγμιότυπο από τη δημιουργία του λογαριασμού (Εικόνα 6: MapBox, πηγή: Lo Benichou 2019).



Εικόνα 6: MapBox, πηγή: Lo Benichou 2019



Εικόνα 7: MapBox, πηγή: Lo Benichou 2019

Κάποιες από τις δυνατότητες που παρέχονται στο χρήστη είναι: η προβολή διαφορετικών τόπων σε μία περιοχή ή ένα χρονοδιάγραμμα εκδηλώσεων με επιμέρους κεφάλαια και βασικούς δείκτες σε ένα κινούμενο χάρτη (Bénichou, 2019).

Στην αριστερή πλευρά του χάρτη το πλαίσιο που περικλείει το κείμενο έχει τη δυνατότητα της κίνησης προς τα επάνω παράλληλα με την εστίαση στην εκάστοτε περιοχή όπου αναφέρεται.



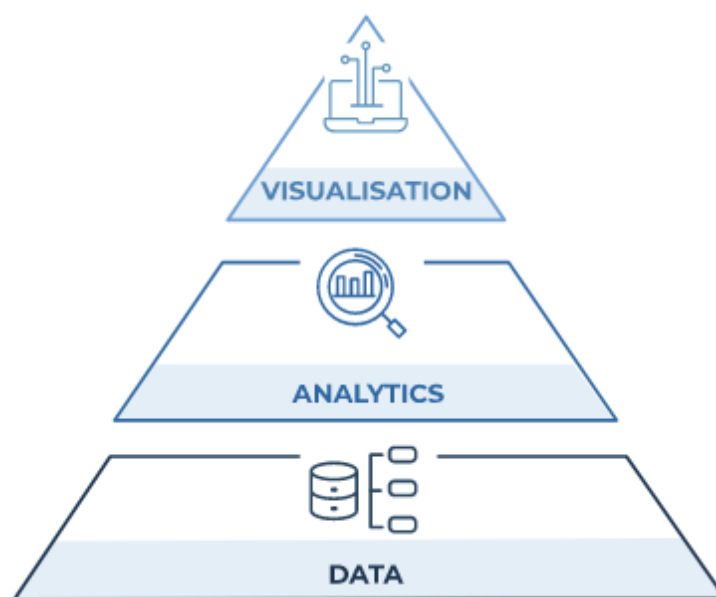
Εικόνα 8: MapBox, πηγή: Lo Benichou 2019

1.6 Επιχειρηματική Ευφυΐα και Ευφυΐα Τοποθεσίας

Βέβαια για την υλοποίηση και την πραγμάτωση χωρικών εφαρμογών αναγκαίο μέσο είναι η συλλογή, αποθήκευση και ανάλυση των δεδομένων. Έννοιες σχετιζόμενες με όλα τα παραπάνω είναι οι ακόλουθες:

Σημαντική είναι η έννοια του Business Intelligence (BI) , ή αλλιώς της Επιχειρηματικής Ευφυΐας. Ο όρος εμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1990 και αναφέρεται στις τεχνολογίες, στις εφαρμογές και στις διαδικασίες για τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάλυση και την παροχή πρόσβασης σε δεδομένα. Πρόκειται για διαδικασίες που ως αποτέλεσμα έχουν τη μετατροπή μη επεξεργασμένων δεδομένων και την οργάνωσή τους σε πληροφορίες με νόημα, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι αυτές θα φτάσουν στα σωστά άτομα την κατάλληλη στιγμή για τη στήριξη της λήψης διάφορων αποφάσεων που ποικίλουν από απλές επιχειρησιακές ως στρατηγικές (ESRI, 2006). Η στρατηγική αυτή στερείται της χρήσης των χαρτών ως αναλυτικών εργαλείων (Esri, 2012).

Τέλος, υπάρχει και η έννοια του Location Intelligence (LI) , ή αλλιώς της Ευφυΐας Τοποθεσίας, που αποτελεί προϊόν της συνέργειας του Business Intelligence και της γεωγραφικής ανάλυσης. Πρόκειται για την απόκτηση ουσιαστικής γνώσης από σχέσεις γεωχωρικών δεδομένων για την επίλυση ενός προβλήματος. Ενώ τα εργαλεία του Business Intelligence απαντούν ιδανικά στα ερωτήματα «ποιος;», «τι;» και «πότε;», τα εργαλεία του Location Intelligence είναι αυτά που απαντούν στο ερώτημα πού και μέσω της ανάπτυξης της ψηφιακής πληροφορίας και της χαρτογράφησης οδηγούν σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα των επιχειρήσεων, βελτίωση των υπηρεσιών τους και εξοικονόμηση κόστους (Rudi Posthumus, 2008). Μέσω δηλαδή αυτής της τεχνολογίας εμπλουτίζονται διαφορετικοί τύποι μεγάλων συνόλων δεδομένων τα οποία μπορεί να σχετίζονται με κοινωνικά δημογραφικά, οικονομικά και άλλα δεδομένα με βασικό γνώμονα την χωρική ανάλυση. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής: τα δεδομένα εμφανίζονται στο χάρτη, γίνονται αντιληπτά από τους χρήστες και έπειτα γίνεται προσπάθεια για ερμηνεία των χωρικών παραγόντων που καθορίζουν το αποτέλεσμα (geoblink, 2020) (Εικόνα 9: Σχηματική απεικόνιση δεδομένων, πηγή: Geoblink 2020).



Εικόνα 9: Σχηματική απεικόνιση δεδομένων, πηγή: Geoblink 2020

Σαν όρος πρωτοεμφανίστηκε το 1865, σε ένα βιβλίο του Devens για το πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ανάλυση των δεδομένων για τη διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Στα τέλη της δεκαετίας του 1880 ο παραπάνω όρος είχε υιοθετήσει μια ακόμη πιο εμπορική προσέγγιση, επιτρέποντας παράλληλα στους χρήστες να γίνουν πιο αυτάρκεις. Σημαντικό εγχείρημα για την ενίσχυση του παραπάνω όρου αποτέλεσε η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης η οποία έχει τη δυνατότητα βελτίωσης των τεχνολογικών-υπολογιστικών δυνατοτήτων.

Το 1960 δημιουργήθηκε το πρώτο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών το οποίο και παρείχε τη δυνατότητα του συνδυασμού των γεωγραφικών δεδομένων πάνω σε ένα γεωγραφικό υπόβαθρο. Το κύριο όφελος του ήταν η μείωση του λειτουργικού κόστους κάτι που συνέβαλε στην περαιτέρω εξέλιξη τους. Το 1980 κυκλοφόρησε και το πρώτο εμπορικό λογισμικό GIS. Παρόλα αυτά υπήρχαν κάποιοι περιορισμοί στη χρήση και στην πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του λογισμικού λόγω έλλειψης επαρκούς κατάρτισης και τεχνογνωσίας.

Το 2012 πραγματοποιήθηκε το πρώτο μάθημα για την τεχνολογία ΒΙ από το πανεπιστήμιο του Τέξας και πιο συγκεκριμένα από τον WayneGeary. Σε αυτό καθορίστηκε η διαδικασία προσδιορισμού της βέλτιστης τοποθεσίας, γεγονός που θα προωθούσε την επιχειρηματικότητα και θα ξεπερνούσε μια μεγάλη ποικιλία επιχειρηματικών προκλήσεων. Κομβικό σημείο αποτέλεσε και η εξέλιξη των smartphone με την οποία πλέον υπάρχει δυνατότητα συγκέντρωσης τεράστιων όγκων δεδομένων τοποθεσίας τα οποία αναλύονται χρησιμοποιώντας τεχνικές BigData (geoblink, 2020).

1.7 BigData

1.7.1.Ιστορική αναδρομή

Ο όρος των BigData ή αλλιώς «Μεγάλων Δεδομένων» έχει μεγάλη σημασία στις χωρικές απεικονίσεις ειδικότερα στη σημερινή και ολοένα και πιο απαιτητική καθημερινότητα. Υπήρχε ανέκαθεν η ανάγκη για τη συλλογή και αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων και εξαιτίας αυτού είχαν γίνει προσπάθειες για την κάλυψη αυτής.

Επιγραμματικά τέτοιες απόπειρες επιχειρήθηκαν το 1881 από τον HermanHollerith ο οποίος και δημιούργησε μία μηχανή πινακοποίησης η οποία και λειτουργούσε μέσω διάτρητων καρτών, γεγονός που συνέβαλε στη μείωση του φόρτου εργασίας κατά την απογραφή του πληθυσμού των Η.Π.Α (Schönberger & Cukier, 2014).

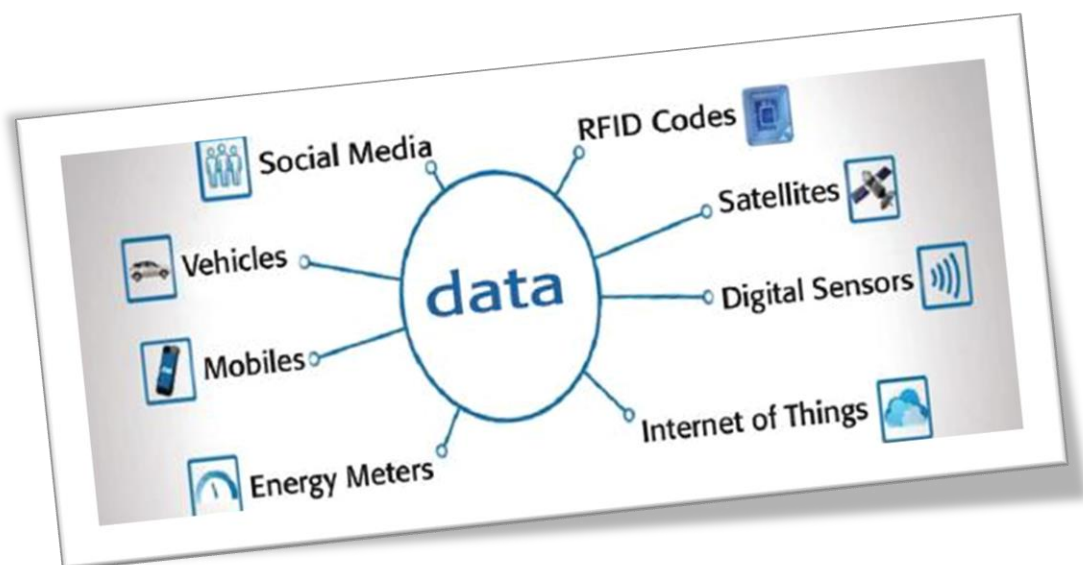
Το 1962 ο NicolaTesla τόνισε πως θα φτάσει μία μέρα όπου ο άνθρωπος θα έχει πρόσβαση και ανάλυση σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων μέσα από μία μικρή συσκευή. Περνώντας πλέον στο 1958, εμφανίζεται για πρώτη φορά ο όρος της «επιχειρηματικής ευφυίας», ενώ επτά χρόνια αργότερα η κυβέρνηση των Η.Π.Α προσδοκά την δημιουργία ενός μεγαλύτερου κέντρου αποθήκευσης δεδομένων το οποίο θα είναι σε θέση να καταγράφει 742 εκατομμύρια φορολογικά στοιχεία 175 εκατομμύρια αποτυπώματα πολιτών σε μαγνητική ταινία (Schönberger & Cukier, 2014).

Το 1964 ο FritzPfleumer κατασκευάζει μία μέθοδο μαγνητικής αποθήκευσης δεδομένων, η οποία και αποτέλεσε τη θεμελίωση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας και αποθήκευσης δεδομένων (Schönberger & Cukier, 2014).

Φτάνοντας στο 1970, η IBM εισαγάγει το σχεσιακό μοντέλο βάσης δεδομένων, γεγονός που σημαίνει ότι ο καθένας πλέον θα μπορεί να χειρίζεται μία βάση δεδομένων και να αντλεί την πληροφορία που αναζητά (Schönberger & Cukier, 2014).

Το 1989, εμφανίζεται πλέον ο όρος «BigData» ο οποίος και ενισχύεται ακόμη περισσότερο το 1991.

Η χρονιά αυτή αποτελεί σταθμό στην πορεία της εξέλιξης του παραπάνω όρου, καθώς αναπτύσσεται το ίντερνετ. Έτσι πλέον κάθε πολίτης είναι σε θέση να φορτώσει δικά του δεδομένα αλλά και να αναλύσει όσα βρίσκονται ήδη διαθέσιμα σε κάποιο ιστότοπο. Σαφώς, σημαντικός παράγοντας ήταν και η μείωση του κόστους της ψηφιοποίησης που με τη σειρά της οδήγησε στην μείωση του παραδοσιακού τρόπου (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015) (Εικόνα 10: Πηγές Μεγάλων Δεδομένων, πηγή: Moorthy, Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015).



Εικόνα 10: Πηγές Μεγάλων Δεδομένων, πηγή: Moorthy e.t.c,2015

Έτσι 3 χρόνια πριν την αλλαγή της χιλιετίας η Google παρουσιάζει μια μηχανή αναζήτησης η οποία με το πέρασμα των χρόνων γίνεται παγκοσμίως το μεγαλύτερο εργαλείο εύρεσης πληροφοριών (Moorthy e.t.c2015)

Το 1999 η έννοια των «BigData» εμφανίζεται πλέον και σε ακαδημαϊκό άρθρο και από τότε και εξής υπάρχει μία σειρά επιστημονικών δημοσιεύσεων που αυξάνονται με μεγάλη πρόοδο (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015).

Η τεχνολογική εξέλιξη επιτρέπει στις διάφορες πλατφόρμες χαρτογράφησης την οπτικοποίηση δεδομένων. Καθοριστικό παράγοντα στην παραπάνω πρόταση διαδραμάτισε η πρωτοβουλία των ανοιχτών ψηφιακών δεδομένων, που παρέχουν την δυνατότητα πρόσβασης σε υψηλής ποιότητας δεδομένων. Ιδιαίτερα στη Βόρεια Αμερική και στη Δυτική Ευρώπη συναντάται μεγάλο πλήθος δεδομένων που καλύπτουν στοιχεία δημογραφικού, υγειονομικού, εκπαιδευτικού, οικονομικού, περιβαλλοντικού, πολιτιστικού ενδιαφέροντος και άλλα (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015).

Ως ανοιχτά δεδομένα ορίζονται εκείνα τα δεδομένα στα οποία η πρόσβαση είναι ελεύθερη όπως επίσης η χρήση και η απόδοσή τους. Ολοένα και περισσότερα τέτοια δεδομένα είναι

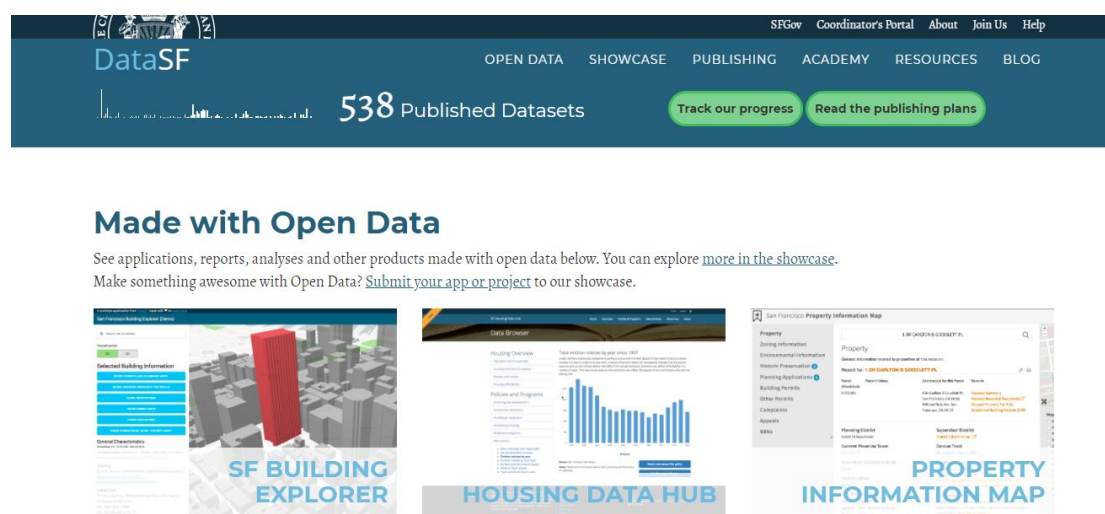
διαθέσιμα διαδικτυακά με δωρεάν λήψη σε τυπικές μορφές (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015).

Η κοινή λογική πίσω από αυτές τις πρωτοβουλίες είναι η ενίσχυση-τόνωση υπηρεσιών ψηφιακής οικονομίας που με τη σειρά της ενθάρρυνε την τυποποίηση συνόλων δεδομένων για την αυτόματη εισαγωγή (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015).

Οι κύριοι κατάλογοι ανοιχτών δεδομένων, περιλαμβάνουν τα ανοιχτά δεδομένα της κυβέρνησης των ΗΠΑ μέσα από την διαδικτυακή πύλη data.gov που ξεκίνησε τη δράση της το Μάιο του 2009 αλλά και του Ηνωμένου Βασιλείου gov.uk που κυκλοφόρησε τον Ιανουάριο του 2010 (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015).

Οι στόχοι τους ήταν οι κατάλογοι αυτοί να μπορούν να επισκοπήσουν δεδομένα, να τυποποιήσουν μορφές και τα μεταδεδομένα. Με αυτό τον τρόπο καθίστανται δυνατή η «προσβασιμότητα» σε ανοιχτές πρωτοβουλίες δεδομένων (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015).

Καινοτόμες υπήρξαν επίσης και οι κυβερνήσεις των πόλεων όπως είναι το Portland όπου το 2006 ξεκίνησε να κυκλοφορεί δεδομένα δημόσιας συγκοινωνίας. Ακόμη ο ιστότοπος datasf.org του Σαν Φρανσίσκο ξεκίνησε τη δράση του του 2009, αξιοποιώντας παράλληλα τη δυνατότητα χαρτογράφησης που παρείχε ο ιστός. Από τότε αυτή η πρακτική έχει διαδοθεί σε Ευρώπη, Αμερική, Αυστραλία και άλλες ηπείρους (Moorthy J. , Lahiri, Biswas, & Sanyal, 2015) (Εικόνα10: Πρακτική του Σαν Φρανσίσκο, πηγή: (Blake, 2017))



Εικόνα10: Πρακτική του Σαν Φρανσίσκο, πηγή (Blake, 2017)

Όμως η χαρτογράφηση των κοινωνικοοικονομικών ανοιχτών δεδομένων προϋποθέτει σύνολα δεδομένων που να ταιριάζουν με τα γεωχωρικά διοικητικά όρια ζώνης. Ως προς αυτό τον τομέα τα εθνικά κράτη διαφέρουν σημαντικά σε σχέση με τη διαθεσιμότητα, τη νομική κατάσταση των διοικητικών χωρικών τους δεδομένων.

Για παράδειγμα, οι ΗΠΑ έχουν ακολουθήσει μία προσέγγιση δεδομένων με όρια απογραφής καθώς και βασικά τοπογραφικά ελεύθερα δεδομένα. Από την άλλη, το Ηνωμένο Βασίλειο έχει ορίσει τα εθνικά χωρικά του δεδομένα ως κρατικά πνευματικά δικαιώματα.

Αυτή η «νοοτροπία» του Ηνωμένου Βασιλείου αποτέλεσε ένα «τρωτό» σημείο μεταξύ αυτού και της Open Government Licence περί δημιουργίας άδειας ανοιχτής κυβέρνησης το 2010. Η παραχώρηση που έγινε επέτρεψε την κυκλοφορία απογραφής διοικητικού ορίου καθώς και ορισμένων προϊόντων τοπογραφικής χαρτογράφησης ως ανοιχτά δεδομένα.

1.7.2 Τα στάδια εξέλιξης των Big Data

Το 2001 και έπειτα από την συνεχόμενη ενασχόληση της επιστημονικής κοινότητας με τα «Μεγάλα Δεδομένα» δημιουργούνται τα πρώτα 3 στάδια ανάπτυξης αυτών που είναι γνωστά με την ονομασία 3V. Αυτά είναι (Younas, 2019) (*Εικόνα11: Ορατότητα, πηγή Niculescu, 2020*):

- i. Volume
- ii. Velocity
- iii. Variety

Η πρώτη κατηγορία σχετίζεται όσο καμία άλλη με τον όρο των «Big Data» αφού αναφέρεται στον όγκο των δεδομένων που «φτάνουν» στον χρήστη με όχι τόσο σαφές περιεχόμενο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο τεράστιος όγκος δεδομένων που αναρτάται ή που ήδη έχει αναρτηθεί στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Υπάρχουν ωστόσο και άλλα παραδείγματα δεδομένων που δεν είναι ορατά στους χρήστες. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν τα στοιχεία υγειονομικής περίθαλψης, οι φορολογικές εγγραφές, τα μητρώα των εργαζομένων σε εθνικό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο. Άρα το volume δεν σχετίζεται μόνο με τι φτάνει στον χρήστη, αλλά κυρίως με τις ανάγκες που διαμορφώνονται σε storage των δεδομένων.

Η δεύτερη κατηγορία (Velocity) αναφέρεται στην ταχύτητα, που αποτελεί το μέτρο της εισαγωγής των δεδομένων σε μία βάση δεδομένων αλλά και την ταχύτητα που αυτά φτάνουν στους χρήστες. Πέρα από την εισαγωγή του όγκου των δεδομένων, πρέπει στη συνέχεια αυτά να επεξεργαστούν, να αρχειοθετηθούν και με κάποιο τρόπο να είναι εκ νέου διαθέσιμα προς ανάκτηση.

Στην τρίτη εντοπίζεται η ποικιλομορφία των δεδομένων. Πιο παλιά η μορφή των δεδομένων ήταν παρεμφερή, πρακτικά αυτό σήμαινε ότι μπορούσαν να αποθηκευτούν σε μία μορφή βάσης δεδομένων. Με την πάροδο όμως των χρόνων και τη συνεχή αύξηση των απαιτήσεων της καθημερινότητας το παραπάνω παράδειγμα δεν μπορεί να καλύψει το σύνολο των αναγκών. Έτσι, γίνεται πλέον εύκολα αντιληπτό πως η ποικιλομορφία των δεδομένων διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην αποθήκευση.

Με την πάροδο των χρόνων συμπληρώθηκαν και δύο ακόμη κατηγορίες που σχετίζονται με την ακρίβεια και την αξία των δεδομένων.

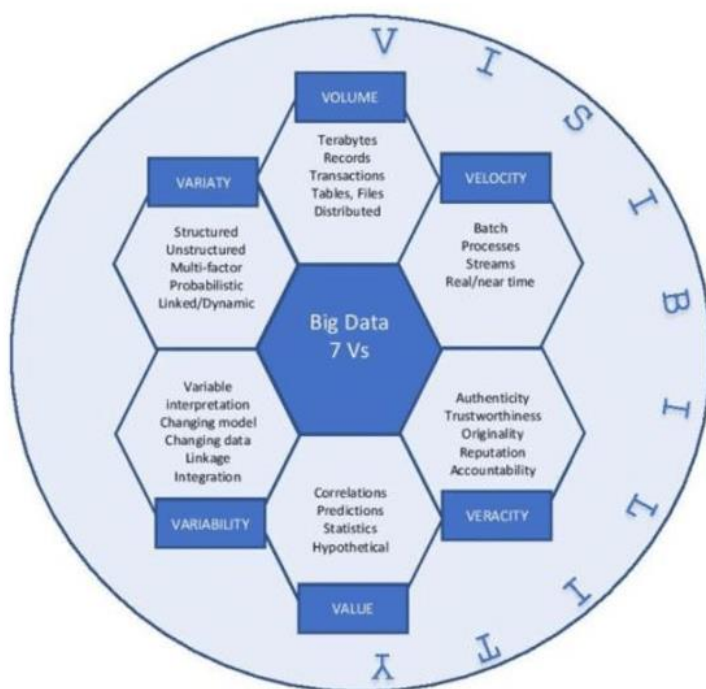
- iv. Veracity
- v. Value

Το τέταρτο, λοιπόν, χαρακτηριστικό που αναφέρεται στην ακρίβεια των δεδομένων εμπεριέχει μεταβλητές όπως είναι η ποιότητα, η ορθότητα, η συνέπεια, η εμπιστοσύνη η ασφάλεια και η αξιοπιστία.

Στην πέμπτη κατηγορία η οποία σχετίζεται με την αξία, εντοπίζονται χαρακτηριστικά που δηλώνουν τη σπουδαιότητα-χρησιμότητα της επεξεργασίας των δεδομένων αυτών για διαφορετικές εκφάνσεις της καθημερινότητας

Η έκτη κατηγορία σχετίζεται με τη διακύμανση (variability) μεταξύ των δεδομένων. Εντοπίζεται κυρίως σε μεγάλα χρονικά αλλά και χωρικά δεδομένα όπου μπορεί να υπάρχει διαφορά στο υποσύνολο αυτών (Niculescu, On the Impact of High Performance Computing in Big Data Analytics for Medicine, 2020).

Η τελευταία κατηγορία που μεταφράζεται ως οπτικοποίηση (visualization) αναφέρεται στη γραφική αναπαράσταση πληροφοριών και δεδομένων. Χρησιμοποιούνται οπτικά στοιχεία γραφήματα και διάφορα εργαλεία οπτικοποίησης. Με αυτό τον τρόπο γίνονται κατανοητές οι τάσεις, τα ακραία σημεία καθώς και τα διάφορα μοτίβα και πρότυπα των δεδομένων (Niculescu, On the Impact of High Performance Computing in Big Data Analytics for Medicine, 2020).



Εικόνα11: Ορατότητα, πηγή: Niculescu, 2020

1.8 Open Geo Data

Με τον όρο γεωχωρικά δεδομένα νοείται ένα σύνολο αντικειμένων, γεγονότων ή φαινομένων, τα οποία αφορούν άμεσα ή έμμεσα σε συγκεκριμένη τοποθεσία ή γεωγραφική περιοχή. Η τοποθεσία αυτή μπορεί να είναι στατική ή δυναμική, με αποτέλεσμα τα γεωχωρικά δεδομένα να συνδυάζουν πληροφορία που αφορά τόσο την τοποθεσία όσο και το ίδιο το αντικείμενο, καθώς και κάποιες προσωρινές πληροφορίες, οι οποίες ισχύουν τη δεδομένη χρονική στιγμή.

Το μεγαλύτερο μέρος των γεωχωρικών δεδομένων ενδιαφέρει ένα μεγάλο εύρος χρηστών, οι οποίοι μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν σε πλήθος δραστηριοτήτων στην καθημερινότητα. Για

το λόγο αυτό πλέον σήμερα γίνεται αναφορά σε ανοιχτά γεωχωρικά δεδομένα, τα οποία όχι μόνο είναι διαθέσιμα στους χρήστες αλλά μπορούν και να επαναχρησιμοποιηθούν.

Η μετάβαση από κλειστά σε ανοιχτά γεωχωρικά δεδομένα, υπήρξε ανέκαθεν μια απαιτητική και κοπιώδης διαδικασία, ιδιαίτερα λόγω του κανονιστικού πλαισίου που τα διέπει. Η υπάρχουσα νομοθεσία συχνά παρερμηνεύεται, με τους υπάρχοντες νόμους να αναιρούν ο ένας τον άλλο και έτσι να εμποδίζεται η ελεύθερη διάθεση των γεωχωρικών δεδομένων. Τα κυριότερα εμπόδια για την ελεύθερη διάθεση των δεδομένων αφορούν την εύρεση του ιδιοκτήτη των δεδομένων, της αντίστοιχης άδειας χρήσης τους, καθώς και στην εξασφάλιση της ιδιωτικότητας και του απορρήτου κατά τη χρήση τους.

Τα γεωχωρικά δεδομένα και η πληροφορία που τα συμπληρώνει, ξεκινούν για πρώτη φορά να αποθηκεύονται σε διαφορετικού τύπου αρχεία, σε τοπικές μονάδες στα τέλη του 1950 όπου κάθε πλατφόρμα έχει την δικιά της βάση δεδομένων. Το 1970, γίνεται προσπάθεια να προστεθεί στα γεωχωρικά δεδομένα γεωμετρική πληροφορία.

Οι παραδοσιακές τεχνολογίες GIS, βασίζονται αρχικά σε στατικά μοντέλα, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η υποστήριξη δυναμικών πολυδιάστατων γεωχωρικών δεδομένων. Η εξέλιξη των γεωχωρικών δεδομένων, προϋποθέτει την επιλογή κατάλληλου συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων, το οποίο θα παίζει σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα, την αποθήκευση και τη διαχείριση μεγάλων γεωχωρικών δεδομένων.

Τα γεωχωρικά δεδομένα είναι πιο χρήσιμα όταν μπορούν να μοιραστούν και να χρησιμοποιηθούν ελεύθερα από τους χρήστες. Η οδηγία Inspire που τέθηκε σε ισχύ το Μάιο του 2007, αποτελεί το νομικό πλαίσιο, το οποίο στοχεύει στη δημιουργία μιας ενιαίας υποδομής γεωχωρικών πληροφοριών, μεταξύ των μελών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Η υποδομή αυτή, όχι μόνο θα επιτρέψει την ανταλλαγή γεωχωρικών πληροφοριών αλλά και την ελεύθερη πρόσβαση πολιτών και δημοσίων υπηρεσιών σε αυτά, βάση συγκεκριμένων κανόνων που αφορούν την ορθή χρήση τους. Τα οφέλη της ύπαρξης ανοιχτών δεδομένων είναι τεράστια σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Ωστόσο, μέχρι και σήμερα, πολλά είναι τα κράτη που επιλέγουν να κρατούν τα δεδομένα τους κλειστά.

1.9 Σπουδαιότητα της διαδραστικής χαρτογραφίας

Εφόσον σε προηγούμενες ενότητες έχουν γίνει αναφορές στον ορισμό της διαδραστικής χαρτογραφίας, στη σχέση αυτών των χαρτών με του χρήστες, καθώς και άλλες τέτοιες πληροφορίες, στην παρούσα ενότητα θα αναφερθούν εκείνοι οι παράγοντες που καθιστούν τη διαδραστικότητα στους χάρτες ένα πολύ σημαντικό γεγονός. Πιο συνοπτικά, οι παραπάνω ενότητες ανέλυαν το «τι είναι» η αλληλεπίδραση των χαρτών και των χειριστών ενώ σε αυτό το σημείο θα γίνει αντιληπτό και θα απαντηθεί το «γιατί» είναι τόσο κομβική αυτή η αλληλεπίδραση στην χαρτογραφική εξέλιξη.

Όπως ήδη είναι γνωστό, ο χάρτης είναι ένα δημιούργημα του χαρτογράφου μέσα από το οποίο προσπαθεί να μεταβιβάσει ένα μήνυμα στον αναγνώστη-χειριστή, είναι δηλαδή ένα μοντέλο επικοινωνίας. Δεν είναι λίγες οι φορές, όπου γίνεται παρερμηνεία του αποτελέσματος, παρόλα αυτά οι χάρτες δεν θα πρέπει να είναι κλειστά επικοινωνιακά μοντέλα για ένα μεμονωμένο σύνολο ατόμων. Αντίθετα, στο πλαίσιο της κατανεμημένης γνώσης θα πρέπει να προβάλλονται ως μέσο για την επέκταση της γνώσης μέσω οπτικών μορφών.

Σημαντικό γεγονός στην επικοινωνία του μηνύματος είναι ότι ο χρήστης χρησιμοποιεί το τρίπτυχο:

- i. Αντίληψη
- ii. Γνώση
- iii. Αλληλεπίδραση

Η διαδικασία της αντίληψης ξεκινά με την οπτική επαφή, συνεχίζεται μέσω του συλλογισμού και του ερωτήματος «γιατί», για να τελεσφορήσει με τη διεργασία της αλληλεπίδρασης, της αποθήκευσης και της ολοκλήρωσης της γνώσης.

Δεν αποτελεί μονάχα μια εξωτερίκευση της γνώσης, αλλά επιπρόσθετα λειτουργεί βοηθητικά στην κατασκευή της. Έτσι, θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί πως είναι ένα βοήθημα για τη μνήμη των δηλωτικών, διαδικαστικών και συγκυριακών γνώσεων που μέσα από την αναπαράσταση χωρικών δομών εξετάζεται ένα φαινόμενο. Με άλλα λόγια συμβάλλουν στην οπτική σκέψη μέχρι αυτή να γίνει πλέον πληροφορία.

1.9.1 Στάδια επιστημονικής διερεύνησης

Οι σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις οι οποίες έλαβαν χώρα τη δεκαετία του 1990, συνέβαλαν στο σχηματισμό σημαντικών εννοιολογικών πλαισίων τα οποία και προτάθηκαν κατά την ίδια χρονική περίοδο.

Το 1990 ο DiBiase συγκρίνει την οπτικοακουστική σκέψη και την οπτική επικοινωνία μέσα από το διάγραμμα Swoopy (Εικόνα 12: Οπτική αντίληψη). Μέσα από αυτό του δίνεται η δυνατότητα να εξετάσει τέσσερα στάδια, τα οποία είναι:

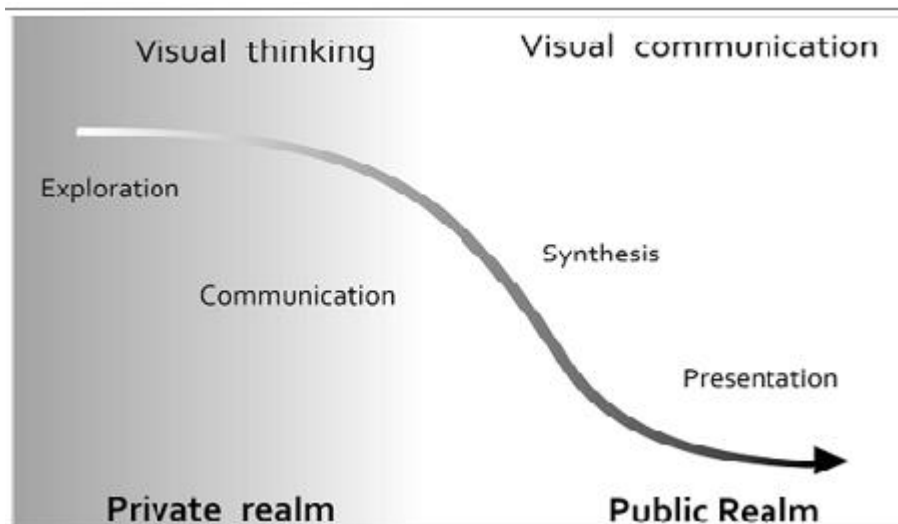
Η εξερεύνηση

Η επιβεβαίωση

Η σύνθεση

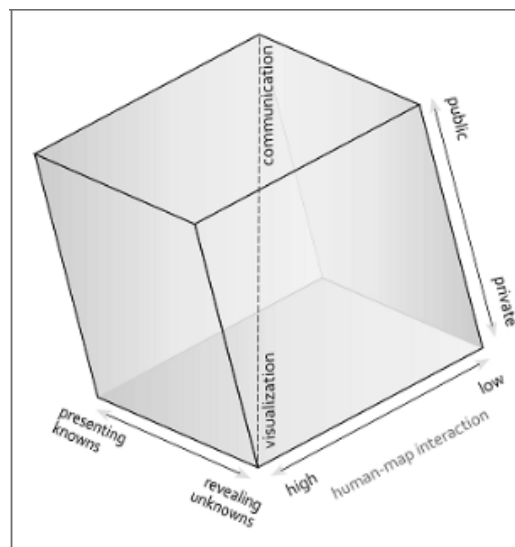
Η παρουσίαση

Ένα από τα σημαντικότερα θεωρητικά πλαίσια, αν όχι το σημαντικότερο, είναι αυτό του MacEachren το 1994. Η επιστημονική κοινότητα έχει δεχτεί πως το πλαίσιο αυτό είναι μία επέκταση του πλαισίου που είχε προταθεί στο παρελθόν από τον DiBiase το 1990. Αυτό προσφέρει μία συνέχεια στην οποία και απεικονίζεται τόσο η οπτική σκέψη, όσο και η οπτική επικοινωνία, άρα έχει ως φυσικό επακόλουθο την ανάλυση και την παρουσίαση για το πώς σκεφτόμαστε σήμερα την οπτική αναπαράσταση (Εικόνα 12: Οπτική αντίληψη, πηγή DiBiase, D., MacEachren, A. M., Krygier, J. B., and Reeves, C. (1992)).



Εικόνα 12: Οπτική αντίληψη, πηγή: DiBiase, D., MacEachren, A. M., Krygier, J. B., and Reeves, C.(1992)

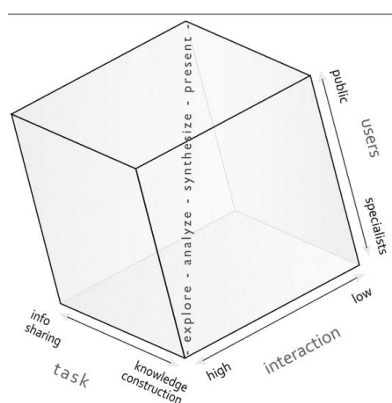
Το πλαίσιο της χαρτογραφίας επεκτείνει το πλαίσιο Swoory, αφού προσθέτει έναν πολύ βασικό παράγοντα εκείνο της σχέσης μεταξύ χρηστών και χαρτογράφων. Η αλληλεπίδραση αυτή, αποτελεί μία νέα διάσταση στην παραγωγή χαρτών (Εικόνα 13: Οπτική αντίληψη κατά MacEachren, πηγή DiBiase, D., MacEachren, A. M., Krygier, J. B., and Reeves, C. (1992))



Εικόνα 13: Οπτική αντίληψη κατά MacEachren, πηγή DiBiase, D., MacEachren, A. M., Krygier, J. B., and Reeves, C. (1992)

Όπως είναι φυσικό και αναμενόμενο η τεχνολογική εξέλιξη και πρόοδος δεν άφησε ανεπηρέαστο κανέναν επιστημονικό κλάδο. Επαναδιατυπώθηκε, λοιπόν, ένα πιο εξελιγμένο πλαίσιο MacEachren το οποίο συνοψίζει και παρουσιάζει τις βασικές λειτουργίες της geovisualization. Η διαδικασία αυτή έλαβε χώρα το 2004 και όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα εμπεριέχει κάποια επιπλέον στοιχεία σχετικά με τη διαδραστικότητα τους χρήστες, τους ειδικούς κτλπ. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αντιληπτή η σχέση κοινού, επιστημόνων, στην

διευρέυνση, διεξαγωγή ανάλυση, επιβεβαίωση ή απόρριψη υποθέσεων καθώς επίσης και στη γενίκευση των ευρημάτων. Το παρόν πλαίσιο, υποδεικνύει πως οι ειδικοί επιστήμονες χρησιμοποιούν περισσότερα διαδραστικά περιβάλλοντα γεωγραφικής προβολής σε ερευνητικές διαδικασίες που συμβάλλουν καθοριστικά στην παραγωγή και κατασκευή γνώσης. Παράλληλα όμως, οι απαιτήσεις αλληλεπίδρασης είναι χαμηλότερες καθώς προχωράμε προς το στόχο της επικοινωνίας με και από το κοινό. Παρόλο που έχουν περάσει αρκετά χρόνια από την πρώτη προσπάθεια επεξήγησης της geovisualization και την επικαιροποίησή της το 2004, οι έννοιες για την κατανόηση και ερμηνεία της παραμένουν αμετάβλητες (Εικόνα 14: Επικαιροποιημένο πλαίσιο MacEachren πηγή DiBiase, D., MacEachren, A. M., Krygier, J. B., and Reeves, C. (1992)).



Εικόνα 14: Επικαιροποιημένο πλαίσιο MacEachren πηγή DiBiase, D., MacEachren, A. M., Krygier, J. B., and Reeves, C. (1992)

Αξίζει μάλιστα να τονιστεί πως η έννοια πλέον είναι αρκετά διαδεδομένη σε όλη την επιστημονική κοινότητα που ασχολείται με τη γεωγραφική επιστήμη. Η απαρχή όλης αυτής της αναγνώρισης της σπουδαιότητας έγινε μετά την ίδρυση της επιτροπής ICA, η οποία μάλιστα μετονομάστηκε σε Commission on GeoVisualization.

1.10 Λογισμικά διαδικτυακής χαρτογράφησης

Ο πρώτος βασικός χαρτογραφικός εξυπηρετητής εμφανίστηκε το 1993 και όνομα του ήταν Xerox PARC Map Viewer. Βασίστηκε στα CGI και Perl και δίνει τη δυνατότητα αλλαγής προβολής αλλά και τον καθορισμό τη συνολικής έκτασης του χάρτη. Στη συνέχεια και με την πάροδο των χρόνων ακολούθησαν πολλοί δημόσιοι ιστότοποι χαρτογράφησης όπως το MapQuest και το Streetmap κατά την ίδια δεκαετία (Νακος & Κρασσανακης, 2013).

Οι παραπάνω ιστότοποι περιορίστηκαν αρκετά λόγω των συνδέσεων dialup, που είναι συνδέσεις χαμηλού εύρους ζώνης τεχνολογίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ πελάτη και διακομιστή. Το βασικό πρόβλημα ήταν η απαίτηση για ανανέωση της σελίδας για κάθε ενημέρωση του χάρτη, που έκανε του χρήστες να αποκτούν «κακή εμπειρία» λόγω του αργού χρόνου απόκτησης.

Με την πάροδο των χρόνων και την εξέλιξη της τεχνολογίας «ήρθε» η δεύτερη γενιά λογισμικού που είναι γνωστή με την ονομασία WebMappingServer (WMS), από εμπορικούς προμηθευτές όπως είναι οι ESRI Autodesk από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 και μετά. Αυτή η νέα προσέγγιση έδωσε μεγαλύτερες δυνατότητες τόσο στη χαρτογράφηση όσο και στην χωρική ανάλυση, παρέμεινε όμως ανεπαρκής όσον αφορά την πολυπλοκότητα των διεπαφών

του χρήστη και του λογισμικού. Περιοριστικός παράγοντας αποτελούσε και το υψηλό κόστος του λογισμικού, που ήταν «απαγορευτικό» για οποιοδήποτε άλλον πέραν των μεγάλων κυβερνητικών εταιρειών.

Η σημαντική εξέλιξη προήλθε με την απαρχή των χαρτών της Google το 2005, όπου ο χρήστης μπορούσε να «περιπλανηθεί» σε ένα χάρτη πλήρους οθόνης, να μετακινηθεί σε σμίκρυνση ή σε μεγέθυνση σε πραγματικό χρόνο. Φυσικά, αυτό γίνεται εφικτό με την ευρυζωνική τεχνολογία AJAX.

Η τεχνολογία αυτή έχει σχεδιαστεί με σκοπό να διευκολύνει τους webmaster και τους προγραμματιστές να κάνουν τα εξής πράγματα (Google Developers, 2021):

- i. Προσθέτει ένα δυναμικό πλαίσιο αναζήτησης στον ιστότοπο που περιλαμβάνει τα αποτελέσματα αναζήτησης στον ιστότοπο της Google, στα βίντεο, στις ειδήσεις στους χάρτες.
- ii. Δημιουργεί, παράλληλα ισχυρές εφαρμογές ιστού στην κορυφή της αναζήτησης της Google.

Αυτό το καλό παράδειγμα που ονομάστηκε «Χαρτογράφηση ιστού 2.0», υιοθετήθηκε στη συνέχεια από όλες τις μεγάλες πλατφόρμες χαρτογράφησης. Ακόμη μία βασική καινοτομία της προαναφερθείσας εταιρείας ήταν η δυνατότητα τοποθέτησης σημείων πάνω στο βασικό χάρτη της Google.

Αυτή η λειτουργία στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκε και επισημοποιήθηκε το 2005 μέσα από τα API της Google. Εκτοτε θεωρείται μία από τις πιο δημοφιλείς λειτουργίες για την ενσωμάτωση προσαρμοσμένων χαρτών σε ιστότοπους χρηστών.

Παρατηρήθηκε όμως, πέραν της πληθώρας των καινοτομιών και των πλεονεκτημάτων της τεχνολογίας αυτής ότι δεν καθίσταται τόσο αποτελεσματική στην διεκπεραίωση ερευνητικών εφαρμογών. Επιπλέον, οι λειτουργίες των πρώτων χαρτών περιόρισαν τον όγκο των δεδομένων όπως επίσης και τους τύπους της αναπαράστασης.

Η ανάγκη για περαιτέρω πρόοδο στη λειτουργικότητα και στη δυνατότητα πρόσβασης σε λογισμικό χαρτογράφησης, που να καθιστά δυνατή την ενσωμάτωση των διαδραστικών θεματικών χαρτών έγινε βασικό ζήτημα το οποίο απαιτούσε λύση.

Αυτή, λοιπόν, η λύση του προβλήματος έλαβε χώρα την τελευταία δεκαετία. Κατά την περίοδο αυτή έγινε πρόοδος στο λογισμικό της διαδικτυακής χαρτογράφησης, κάτι που με τη σειρά του οδήγησε στις εξελίξεις του λογισμικού ανοιχτού κώδικα (OpenSource). Μάλιστα, ειδικά τα τελευταία χρόνια, υπάρχει μία μεγάλη κοινότητα ανάπτυξης γεωχωρικού ανοιχτού κώδικα που υποστηρίζεται από το OpenSourceGeospatialFoundation (OSGeo).

Κομβικό σημείο για την ανάδειξη των λογισμικών OpenSource, αποτέλεσε και το πρόγραμμα χαρτογράφησης «OpenStreetMap» (OSM), καθώς μέσα από αυτό οι χρήστες εξυπηρετούνται με εργαλεία «ανοιχτού» κώδικα.

Εν αντιθέσει, με τα μέχρι τώρα εργαλεία χαρτογράφησης αυτά έχουν την δυνατότητα να προσαρμόζονται, γεγονός που τα κάνει ιδιαίτερα ευέλικτα στο να παράγουν ένα ευρύ φάσμα διαδραστικών τύπων χαρτών σε ερευνητικά και όχι μόνο έργα. Φυσικά, υπάρχουν και σε αυτή την τεχνολογία τεχνικά εμπόδια που περιορίζουν την χρήση ακόμη και από τους ειδικούς.

Η επιστημονική κοινότητα αντιλαμβανόμενη την αξία της διαδικτυακής τεχνολογίας, προχώρησε σε μία ακόμη καινοτομία με την ανάπτυξη λογισμικού χαρτογράφησης σε Cloudservices.

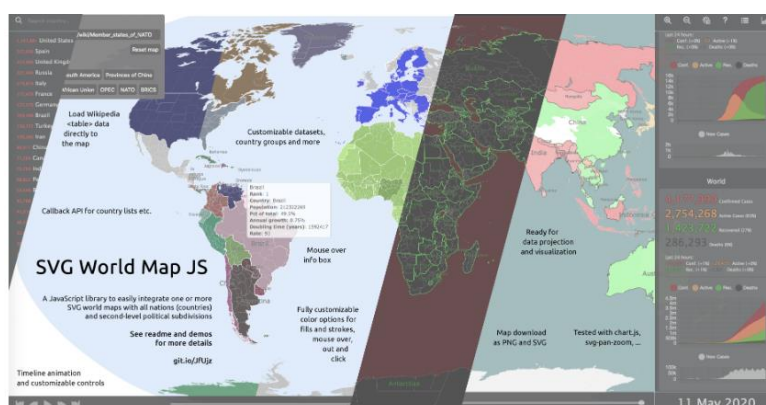
Σε αυτό το μοντέλο, τα δεδομένα των χρηστών «αναρτώνται» σε ένα διακομιστή Cloud περιορίζοντας σε μεγάλο βαθμό τις απαιτήσεις των τεχνικών δεξιοτήτων.

Έτσι, πλέον υπάρχει μία σειρά από ευέλικτα λογισμικά για την υλοποίησης διαδραστικών έργων χαρτογράφησης και για ερευνητικές εφαρμογές.

1.10.1 Οπτικοποίηση δεδομένων

Μετά την εξέλιξη της πλατφόρμας της διάδοσης των πληροφοριών, η δημοτικότητα των διαδραστικών διαδικτυακών μέσων έχει αυξηθεί σημαντικά αφού πλέον σε αυτά, συμπεριλαμβάνεται και η οπτικοποίηση των δεδομένων.

Από τις αρχές του 1990 και την έναρξη της χρήσης του διαδικτύου, οι τεχνολογίες ιστού όπως είναι η HTML, η SVG και η JavaScript έχουν εξελίξει αρκετά τις δυνατότητες χειρισμού των γραφικών και των δεδομένων καθιστώντας την παροχή αυτών σε αρκετά ελκυστικό επίπεδο (Εικόνα 15: Παράδειγμα χάρτη SVG, πηγή: GitHub 2021)



Εικόνα 15: Παράδειγμα χάρτη SVG, πηγή GitHub 2021

Πλέον, οι οπτικοποιήσεις αυτές, είναι ευρέως γνωστές και έχουν σχεδιαστεί για να είναι σε θέση να περιγράφουν μία ιστορία, μέσω δεδομένων και γραφημάτων. Μάλιστα, αξίζει να σημειωθεί πως τα γραφήματα αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται από δημοσιογραφικής πλευράς για την ανάπτυξη και την παρουσίαση ενός ζητήματος. Δεν είναι άλλωστε τυχαίο πως μεγάλοι εκδότες όπως οι New York Times και η Guardian έχουν ενσωματώσει σε διάφορα δημοσιεύματα τους τέτοιες πρακτικές.

Κεφάλαιο 2: Διαδικτυακά εργαλεία και λειτουργίες χαρτογράφησης

2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Για να μπορέσουν να γίνουν αντιληπτές οι δυνατότητες της διαδικτυακής θεματικής χαρτογραφίας, θα πρέπει σε πρωταρχικό στάδιο να εξετασθούν τα διαθέσιμα εργαλεία λογισμικού που μπορούν να πραγματοποιήσουν τις έννοιες της χαρτογραφικής και διαδραστικής λειτουργικότητας.

Η χρηστικότητα, υπήρξε βασικό ζητούμενο για την καθολική ανάπτυξη της διαδικτυακής χαρτογράφησης, παραμένει ωστόσο κεντρικό διακύβευμα στο σχεδιασμό των νέων ιστοτόπων θεματικής χαρτογράφησης ακόμη και σήμερα.

Όσον αφορά τη χρήση της διαδικτυακής χαρτογραφίας, αυτή περιορίζεται σε προγράμματα που δεν χρησιμοποιούν πρόσθετο λογισμικό. Όμως, η παραπάνω αναφορά αποτελεί παράλληλα και έναν περιοριστικό παράγοντα, αφού αποκλείει εκείνους τους χάρτες διαδικτύου που χρησιμοποιούν ψηφιακό λογισμικό όπως αντίστοιχα είναι το GoogleEarth, αλλά ακόμη και εκείνους που λειτουργούν χρησιμοποιώντας επιπρόσθετα προγράμματα περιήγησης όπως είναι για παράδειγμα το AdobeFlash.

Κομβικό σημείο αποτελούν οι τεχνικές δεξιότητες του δημιουργού αλλά και ο χρόνος υλοποίησης που απαιτείται για την υλοποίηση και τη δημιουργία ενός τέτοιου ιστοτόπου. Για παράδειγμα η δημιουργία ενός στατικού χάρτη διαρκεί συνήθως μερικές ώρες, εν αντιθέσει με τη διαδραστική χαρτογράφηση όπου για την ανάπτυξη της μπορεί να χρειασθούν βδομάδες. Για το λόγο αυτό απαιτούνται οι κατάλληλες αποφάσεις σχεδιασμού, για τον καλύτερο δυνατό περιορισμό χρόνου.

2.2 Εργαλεία ανάπτυξης διαδικτυακής θεματικής χαρτογραφίας

Η διαδικασία ανάπτυξης της θεματικής διαδικτυακής χαρτογραφίας θα μπορούσε να περιγραφεί μέσα από τρία στάδια. Το πρώτο από αυτά, περιλαμβάνει τη συλλογή των αρχικών δεδομένων, τα οποία και αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, αλλά και κάποια παράγωγα διαδικασιών γεω-επεξεργασίας.

Το δεύτερο στάδιο αποτελεί μια διαδικασία μεταφόρτωσης αυτών των γεωχωρικών δεδομένων σε ένα διακομιστή ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ενός διαδραστικού χάρτη στο πρόγραμμα περιήγησης ιστού του χρήστη.

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο, αλλά το πιο καθοριστικό για τη διαδικασία του σχεδιασμού της χαρτογράφησης, λαμβάνει χώρα η διαδραστικότητα και η λειτουργικότητα του ιστοτόπου.

2.2.1 Self-HostedWebMapping

Στην ενότητα αυτή γίνεται μία επισκόπηση των κυριότερων προσεγγίσεων για τη δημιουργία ενός διαδικτυακού μοντέλου χαρτογράφησης.

Η πρώτη που είναι γνωστή με τον όρο «Self-hosted web mapping», σχετίζεται με την εισαγωγή των δεδομένων σε ένα προσωπικό διακομιστή. Είναι μία ευέλικτη προσέγγιση, λόγω της υψηλής ποιότητας του λογισμικού αλλά και εξίσου απαιτητική σε τεχνικές δεξιότητες καθώς είναι ανοιχτού κώδικα. Παρατηρείται ένας σημαντικός διαχωρισμός όσον αφορά τα δεδομένα μεταξύ των αρχικών και αυτών που προκύπτουν στην πορεία. Στην πρώτη μάλιστα παραδίδονται αποτελέσματα συχνότερα μέσα από raster αρχεία, αφού χρησιμοποιούν συμπιεσμένες μορφές εικόνων. Πρακτικά όμως αυτό μεταφράζεται σε επίπεδο

χαρτογράφησης, απαιτήσεις για μεγάλο χώρο αποθήκευσης στο διακομιστή. Στη δεύτερη περίπτωση το πρόβλημα αυτό αποφεύγεται καθώς ρυθμίζεται ο χάρτης σε πραγματικό χρόνο. Φυσικά, είναι μία πιο περίπλοκη διαδικασία από τεχνικής άποψης αλλά υπερτερεί καθώς αυξάνει την ευελιξία και ενσωματώνει δυναμικά φαινόμενα. Μία ακόμη καινοτομία είναι η μετάβαση από raster σε vector αρχεία, αφού τα πρώτα περιορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη διαδραστική λειτουργικότητα. Κάποια από τα εργαλεία λογισμικού ανοιχτού κώδικα είναι τα εξής: PostGis/PostgreSQL που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των χωρικών δεδομένων, το Maplink το οποίο σχετίζεται με την απόδοση των χαρτών, καθώς επίσης και δύο από τις πιο δημοφιλείς βιβλιοθήκες που είναι οι OpenLayers και Leaflet. Μάλιστα το Maplink, αποτελεί μία βιβλιοθήκη που επιτρέπει την χαρτογράφηση της επιφάνειας της γης, με υψηλή ποιότητα βασισμένη πάντα σε κανόνες χαρτογράφησης. Οι κανόνες αυτοί που σχετίζονται με την απόδοση των συμβόλων, των ετικετών, καθορίζονται μέσω των κανόνων συμβολισμού χρησιμοποιώντας ένα σύστημα XML. Αξίζει να σημειωθεί, πως είναι μία μέθοδος αρκετά ευέλικτη καθώς τα ίδια δεδομένα μπορούν να αναδιατυπωθούν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, αλλάζοντας άρδην το αποτέλεσμα. Ακρογωνιαίο λίθο αποτέλεσε και η ανάπτυξη του OSM¹, που είναι μία χωρική βάση δεδομένων σε επίπεδο οδικού δικτύου για όλο τον πλανήτη με συνεχή ενημέρωση.

2.2.2 Διαδικτυακές υπηρεσίες Cloud χαρτογράφησης

Όπως διαπιστώθηκε η παραπάνω μέθοδος έχει πληθώρα πλεονεκτημάτων από άποψης λειτουργικής άποψης. Υστερεί όμως σε δύο βασικά σημεία. Το πρώτο σχετίζεται ότι με την πρόσβαση σε διακομιστή και το δεύτερο με την «ανάγκη» για εξειδίκευση στον προγραμματισμό. Η πλειοψηφία των χαρτογράφων που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για την παραγωγή χαρτών δεν διαθέτουν γνώσεις και υλικό ικανό να ανταπεξέλθει σε αυτές τις απαιτήσεις της υπηρεσίας self-hosted.

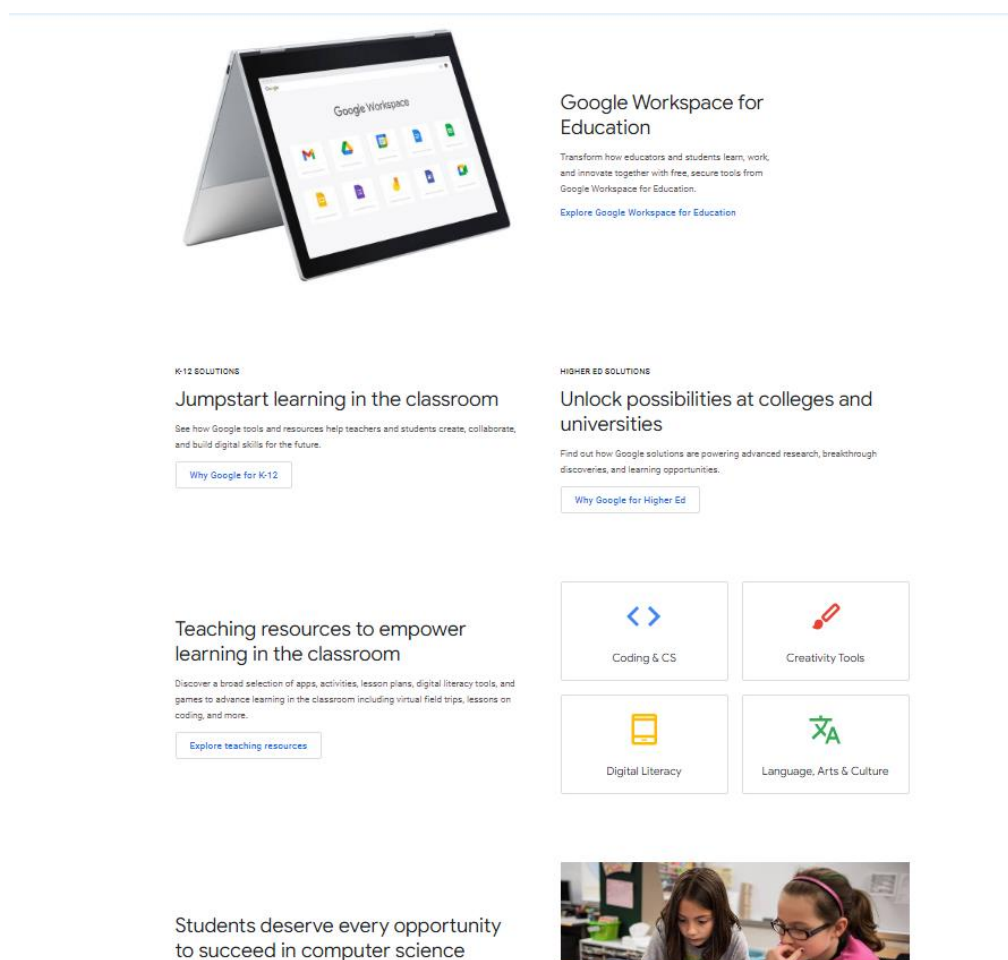
Τα παραπάνω εγχειρήματα καθώς και το γεγονός ότι εξαιτίας αυτών παραμερίστηκε μεγάλο μέρος των χαρτογράφων, ήταν το έναυσμα για μία νέα τεχνολογία γνωστή με το όρο cloudwebmapping. Σε αυτή την τεχνολογία, ο χρήστης εκτελεί την εφαρμογή και στη συνέχεια ανεβάζει τα δεδομένα στον λογαριασμό Cloud.

Εν συνεχεία η υπηρεσία αυτή, χειρίζεται όλες τις πλευρικές διεργασίες του διακομιστή στο παρασκήνιο, ενώ παράλληλα εκτελούνται άλλες ενέργειες. Αυτό το γεγονός επιτρέπει στο χρήστη να δει τα δεδομένα του πλέον ως ένα διαδραστικό χάρτη στην ιστοσελίδα του λογαριασμού. Το άλλο πιθανό σενάριο είναι να αντιγράψει και να ενσωματώσει μερικές βασικές γραμμές του HTML ώστε να μπορέσει να ενσωματωθεί ο χάρτης στην ιστοσελίδα.

Ως αποτέλεσμα είναι ο αριθμός των χρηστών να είναι πολύ μεγαλύτερος από αυτόν που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία που αναφέρθηκε στην παραπάνω ενότητα. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι επίσης το χαμηλότερο κόστος, αφού οι υπηρεσίες αυτές χρησιμοποιούν μία κυλιόμενη κλίμακα κόστους που ξεκινά από πολύ μικρά ποσά και φθάνει μέχρι εκατοντάδες ευρώ για δημοφιλείς ιστότοπους με μεγάλες απαιτήσεις δεδομένων. Αξίζει φυσικά να τονισθεί πως εντοπίζονται και κάποια δωρεάν λογισμικά για εκπαιδευτικούς κυρίως σκοπούς.

¹OSM: Open Street Map

Τέτοια παραδείγματα είναι το Google for Education που προσφέρει δυνατότητες αξιοποιήσιμες τόσο από μαθητές όσο και από εκπαιδευτικούς (Εικόνα 16::Παράδειγμα Google for Education, πηγή: Google 2021)



Google Workspace for Education

Transform how educators and students learn, work, and innovate together with free, secure tools from Google Workspace for Education.

Explore Google Workspace for Education

K-12 SOLUTIONS

Jumpstart learning in the classroom

See how Google tools and resources help teachers and students create, collaborate, and build digital skills for the future.

Why Google for K-12

HIGHER ED SOLUTIONS

Unlock possibilities at colleges and universities

Find out how Google solutions are powering advanced research, breakthrough discoveries, and learning opportunities.

Why Google for Higher Ed

Teaching resources to empower learning in the classroom

Discover a broad selection of apps, activities, lesson plans, digital literacy tools, and games to advance learning in the classroom including virtual field trips, lessons on coding, and more.

Explore teaching resources

Coding & CS

Creativity Tools

Digital Literacy

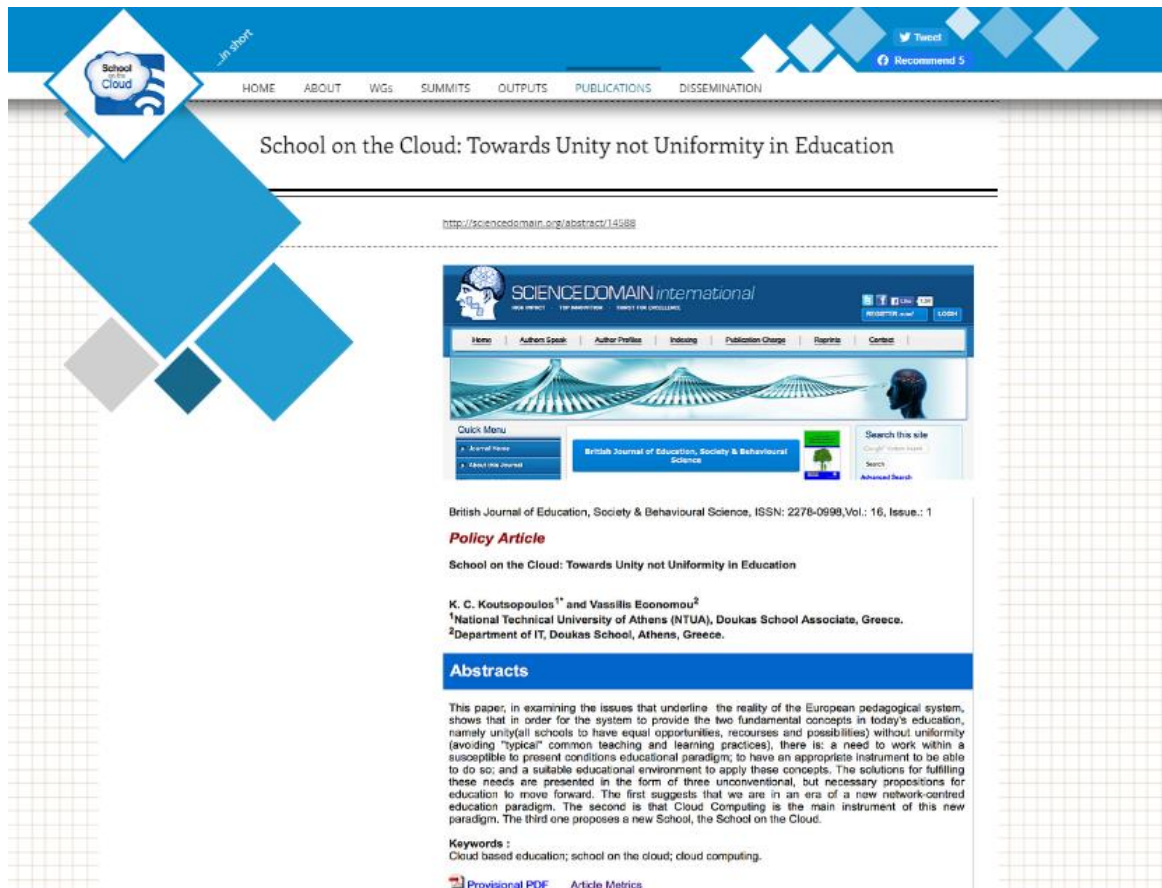
Language, Arts & Culture

Students deserve every opportunity to succeed in computer science

Εικόνα 16::Παράδειγμα Google for Education, πηγή Google 2021

Άλλο ένα παράδειγμα αποτελεί η διαδικτυακή εφαρμογή « School on the cloud» που αποτελεί προϊόν που χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Περιλαμβάνει ένα σύνολο από σχολεία όπως είναι Εκπαιδευτήρια Δούκα (Ελλάδα), Innovative Learning Network Ltd. (Ηνωμένο Βασίλειο), EUROGEO Ευρωπαϊκή Ένωση Γεωγράφων (Βέλγιο), GO! Εκπαίδευση της Φλαμανδικής Κοινότητας (Βέλγιο), Πανεπιστήμιο Γάνδης (Βέλγιο) (Economidou, 2016) (Εικόνα 17:Παράδειγμα school on the cloud, πηγή school on the cloud 2021)

Διαπιστώθηκε, λοιπόν, πως το παραπάνω project είναι μία συνεργασία πολλών χωρών γεγονός που αποδεικνύει τη σπουδαιότητα και την αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση.



Εικόνα 17: Παράδειγμα school on the cloud, πηγή: school on the cloud 2021

Η πρώτη προσπάθεια προήλθε από το GoogleMapsAPI, αλλά προσέφερε αρκετά περιορισμένες δυνατότητες λειτουργικότητας στους θεματικούς χαρτογράφους. Η εταιρεία αυτή βελτίωσε πρόσφατα τις επιλογές της προσαρμοσμένης χαρτογράφησης με υπηρεσίες όπως είναι: MyMaps, FusionTables αλλά και το MapsJavaScriptAPI. Τα εργαλεία αυτά είναι σχεδιασμένα για να χρησιμοποιούνται στους βασικούς χάρτες της Google και όχι τόσο χαρτογράφηση μεγάλων συνόλων δεδομένων που προορίζονται για ερευνητικούς σκοπούς.

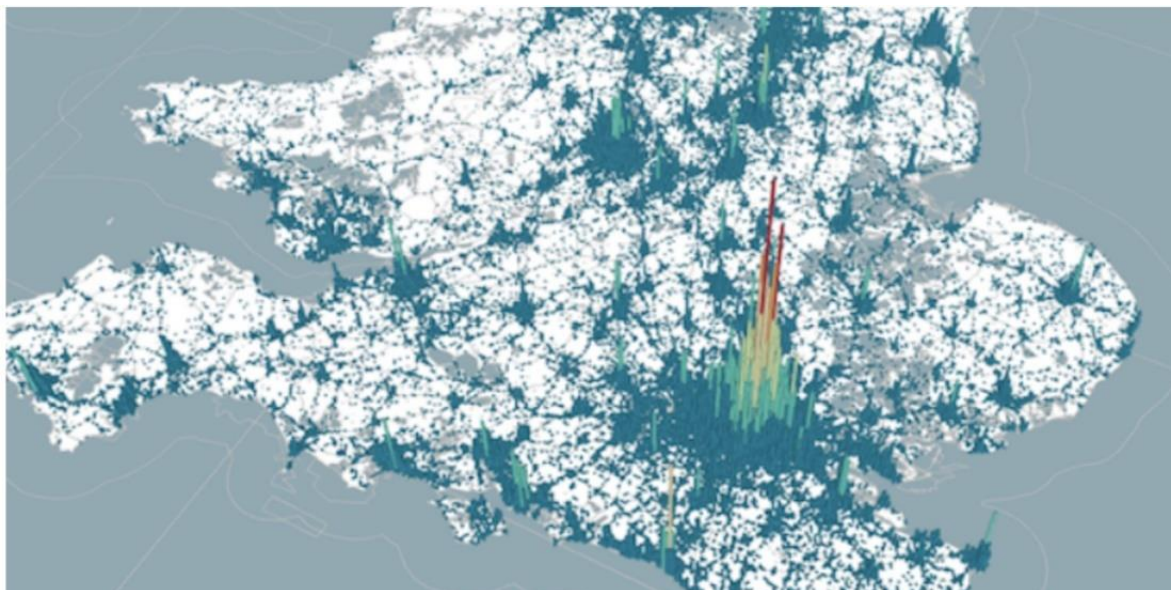
Η πιο πρόσφατη πρόοδος των υπηρεσιών Cloud, προήλθε από το Mapbox και το CartoDB. Το πρώτο χρησιμοποιεί κυρίως δεδομένα από το OSM και λογισμικό που έχει δημιουργηθεί έχοντας ως βάση το Mapnik και το Leaflet. Η χαρτογραφία ελέγχεται από τη γλώσσα προγραμματισμού που ονομάζεται CartoCSS. Χρησιμοποιεί ένα παλιό σχεδιαστικό πρότυπο ιστοσελίδων κάτι που εξασφαλίζει γνώση σε πολλούς χρήστες και σχεδιαστές.

Η ευελιξία που προσφέρει το Mapbox και τα εργαλεία αυτού, δύναται να χρησιμοποιηθούν σε αποτελέσματα υψηλού επιπέδου χαρτογραφίας παρόλο που εντοπίζεται κάποιος περιορισμός στη διαδραστικότητα του χάρτη με την αλλαγή σε διανυσματικά δεδομένα.

Ένα ακόμη λογισμικό που βοήθησε την πρόοδο αυτή είναι και το CartoDB. Σε αυτή την περίπτωση τα δεδομένα είναι διανυσματικής μορφής και χρησιμοποιούν ένα σύστημα PostGIS και Mapnik. Είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να είναι κατάλληλο για θεματική χαρτογράφηση ενσωματώνοντας την έννοια της διαδραστικότητας και των φίλτρων αλλά παράλληλα είναι εύκολο στην διεπαφή καθώς λειτουργεί παρόμοια με το GoogleFusionTables χρησιμοποιώντας γλώσσες όπως είναι η CartoCSS και η SQL.

Η CartoDB, είναι μια πλατφόρμα στην οποία η έλλειψη η οποία εντοπίζεται σχετίζεται με τις δυνατότητες που προσφέρει στα γραφήματα, αφού υπάρχουν άλλες εφαρμογές όπως το Tableau που προσφέρει περισσότερες επιλογές. Ωστόσο, είναι αρκετά δημοφιλής και εντυπωσιακή. Είναι και αυτή μία εφαρμογή που στόχο έχει τη δημιουργία χαρτών και επικεντρώνεται στην τοπικότητα των φαινομένων.

Προτείνεται για τη διαχείριση των «Μεγάλων Δεδομένων», αφού, μπορεί να επεξεργαστεί πολλών ειδών δεδομένα και τύπους αρχείων (Τσώλας, 2017) (Εικόνα 18: Παράδειγμα χαρτών, πηγή Javier de la Torre 2020).



Εικόνα 18: Παράδειγμα χαρτών, πηγή: Javier de la Torre 2020

Δεν είναι όμως μόνο οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες Cloud. Κορυφαίες και καθιερωμένες εταιρείες GIS όπως η ESRI, έχουν αναπτύξει υπηρεσίες όπως το ArcGISOnline, η οποία είναι ενσωματωμένη στο λογισμικό του «συμβατικού» ArcGIS για πιο εύκολη και γρήγορη μεταφόρτωση των δεδομένων.

Παράλληλα όμως, δεν στερείται σε τίποτα από τις χωρικές αναλύσεις και δυνατότητες του ArcGISDesktop και άλλων τέτοιων υπηρεσιών.

Εντοπίζονται όμως δυστοκίες, ακόμη τουλάχιστον, σε ερευνητικό επίπεδο. Είναι λιγότερο ευέλικτο από το Mapbox και το CartoDB καθώς δεν παρέχει δυνατότητα χαρτογραφικού ελέγχου μέσω παροχής εργαλείων όπως γίνεται με τα δυο προαναφερθέντα παραδείγματα. Η καταλληλότητα του είναι προς το «μέρος» των επιχειρήσεων και λιγότερο προς τους μεμονωμένους ερευνητές – χρήστες καθώς στη δεύτερη ομάδα δεν είναι και τόσο γνωστό.

Συνοψίζοντας, γίνεται αντιληπτό πως αυτές οι διαδικτυακές υπηρεσίες παρέχουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε διάφορα εργαλεία χαρτογράφησης ικανά να αξιοποιηθούν από ένα ευρύ φάσμα χειριστών. Παράλληλα οι προγραμματιστές, μπορούν να επιλέξουν αν θα ακολουθήσουν αυτή τη μέθοδο ή εκείνη που αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα.

2.2.3 Διαδικτυακή απεικόνιση διαγραμμάτων-γραφημάτων

Ένας συναφής όρος που σχετίζεται με την απεικόνιση διαγραμμάτων είναι τα «infographics» έχουν άμεση σύνδεση με τον περιορισμό των δεδομένων και την ευελιξία όσων αφορά την απλότητα και τον σχεδιασμό.

Η τρίτη, λοιπόν, κατηγορία χαρτογράφησης σχετίζεται με διαγράμματα και γραφήματα και έρχεται σε αντίθεση με την προσέγγιση και τη λειτουργικότητα της. Πιο συγκεκριμένα, οι χρήστες αυτής της κατηγορίας έχουν «τοποθετήσει» χωρική πληροφορία χωρίς όμως αυτή να ενσωματώνει την έννοια της πλοήγησης. Απόρροια αυτού του γεγονότος είναι τα δεδομένα αυτά να μπορούν να αποθηκευτούν, ως απλά αρχεία τα οποία δεν απαιτούν διακομιστή χαρτών. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνει την απλότητα στη χρήση αλλά παράλληλα περιορίζει τη λειτουργικότητα εξερεύνησης των δεδομένων.

Βέβαια όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, δεν σηματοδοτούν πως περιορίζεται η διαδραστικότητα αφού υπάρχει η δυνατότητα χρήσης των JavaScript και SVG. Παράλληλα όμως έχει το πλεονέκτημα και δύναται να συνδυάζει τις 2 προηγούμενες προσεγγίσεις συνδυάζοντας έτσι τα πλεονεκτήματα που έχουν αθροιστικά αυτές.

2.3 Λειτουργικότητα διαδικτυακής θεματικής χαρτογραφίας

Δεδομένου όλων των παραπάνω θα ήταν σκόπιμο και ωφέλιμο για ερευνητικούς σκοπούς να γίνει μία αξιολόγηση της λειτουργικότητας των χαρτογραφικών προσεγγίσεων. Η λειτουργικότητα σχετίζεται με άμεσες συνέπειες στη χρηστικότητα του ιστοτόπου, όπου εξειδικευμένοι χρήστες και πιο εξοικειωμένοι με διαδραστικές πλατφόρμες χαρτογράφησης δύναται να είναι σαφώς καταλληλότεροι! Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας με τα κυριότερα σημεία των προσεγγίσεων που αναφέρθηκαν σε προηγούμενες ενότητες καθώς και μια προεπισκόπηση των κυριότερων σημείων για τη δημιουργία ενός διαδικτυακού μοντέλου χαρτογράφησης (Πίνακας 1: Ομαδοποίηση χαρακτηριστικών των χαρτογραφικών προσεγγίσεων, Πηγή Ιδία επεξεργασία).

Χαρτογραφική προσέγγιση	Δημιουργία χωρικών δεδομένων	Στάδια & εργαλεία	Σχεδιασμός και σύνδεση περιβάλλοντος web	Δυνατότητες & αδυναμίες
Self-Hosted	-Gis software, geovis.tools	-Βάσεις δεδομένων	Βιβλιοθήκες χαρτογράφησης(openLayers,leaflet)	Ευέλικτο, δυναμικό
		-Απόδοση χάρτη		Αναγκαία πρόσβαση σε διακομιστή, προηγμένη τεχνολογία, δεξιότητες
		-Απόδοση δεδομένων	Γενική τεχνολογία σχεδιασμού web (HTML,CSS,SVG)	Ελεύθερη πρόσβαση σε εργαλεία
		-Παρουσίαση δεδομένων		Η απόδοση του χάρτη εξαρτάται από την ποιότητα του διακομιστή
Υπηρεσίες Cloud	-Cloud υπηρεσίες web/desktop περιβάλλον	Η επεξεργασία γίνεται στις υπηρεσίες Cloud	-Πρότυπα υπηρεσιών Cloud -Βιβλιοθήκες & API -Γενική τεχνολογία Ιστού	Δεν απαιτούνται ιδιαίτερες δεξιότητες για το διακομιστή, ισχυρές λύσεις, εύκολη και δωρεάν λύση για παραγωγή χαρτών, καλή απόδοση χαρτών
				Περιορισμένη ευελιξία, Μηνιαίες χρεώσεις για δημοφιλείς ιστοτόπους
Απεικόνιση διαγραμμάτων-γραφημάτων	-Πακέτα Visualisation, -Λογισμικά σχεδιασμού Gis	-Μορφές αποθήκευσης αρχείων (CSV,XML) -Βάσεις χωρικών δεδομένων	-Βιβλιοθήκες JavaScript για διαγράμματα-γραφήματα - Γενική τεχνολογία Ιστού	Απλούστερη στη χρήση, ευελιξία, σχεδιασμός υψηλής ποιότητας με χρήση και αξιοποίηση της διαδραστικότητας
				Όχι άμεση εισαγωγή δεδομένων, περιορισμένη γεωμετρία στο χάρτη, δεν υπάρχει δυνατότητα εστίασης και πλοήγησης

		(MySQL, SQLite)		
--	--	--------------------	--	--

Πίνακας 2: Ομαδοποίηση χαρακτηριστικών των χαρτογραφικών προσεγγίσεων, Πηγή Ιδία επεξεργασία

2.3.1 Επιλογή επιπέδων δεδομένων

Η επιλογή των δεδομένων, είναι αυτή που καθορίζει ποια δεδομένα είναι διαθέσιμα στο χρήστη. Έτσι καθορίζεται και ο βαθμός ελέγχου του χρήστη. Για παράδειγμα, σε ερευνητικές πλατφόρμες χαρτογράφησης παρατηρείται ένας μεγάλος αριθμός επιπέδων και διαθέσιμων δεδομένων, επιτρέποντας μεγάλη ευελιξία. Είναι μία τεχνική δυνατότητα μέσω της οποίας επιτυγχάνεται εναλλαγή μεταξύ πολλαπλών επιπέδων γεγονός που εμφανίζεται στις 2 πρώτες προσεγγίσεις. Δημιουργούνται όμως ζητήματα όγκου δεδομένων που προσεγγίζονται καλύτερα στην πρώτη κατηγορία

2.3.2 Αναπαράσταση θεματικού χάρτη

Η γκάμα των πιθανών τύπων της χαρτογράφησης είναι μία από τις δυναμικές της θεματικής χαρτογράφησης, αφού οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών τεχνολογιών και λειτουργιών ανάλογα με το πλαίσιο των δεδομένων και τη χρήση του χάρτη. Οι παραπάνω προσεγγίσεις έχουν τη δυνατότητα αναπαράστασης των πιο κοινών θεματικών χαρτών όπως είναι οι χωροπληθείς χάρτες, αλλά και πιο σύνθετους όπως είναι τα χαρτογράμματα και οι 2.5D χάρτες. Συμπεραίνεται, λοιπόν πως η χαρτογράφηση σε πλατφόρμα με χρήση πολλαπλών επιπέδων εξασφαλίζει στους χρήστες τη δυνατότητα της αλληλεπιδραστικής αλλαγής.

2.3.3 Διαδραστικότητα κατά την πλοήγηση

Η δυνατότητα της μετατόπισης και της εστίασης σε ένα σημείο ή μία περιοχή του χάρτη είναι μία τυπική λειτουργία των προσεγγίσεων αρκετά σημαντική. Είναι μία διαδικασία ιδιαίτερα χρήσιμη καθώς επιτρέπει στον χρήστη να εντοπίσει και να περιηγηθεί σε περιοχές ενδιαφέροντος. Εντοπίζονται, ωστόσο κάποιες προκλήσεις που σχετίζονται με κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα που κύριες πηγές συλλογής αυτών είναι οι απογραφές και τα δεδομένα κινητής τηλεφωνίας. Οι χάρτες που θα παραχθούν θα πρέπει να τροποποιηθούν και να δύναται να επεξεργαστούν για κάθε κλίμακα προσέγγισης του χώρου, ώστε να παρέχουν και την κατάλληλη λεπτομέρεια. Η δυνατότητα για μεγάλη εστίαση δημιουργεί προβλήματα τόσο στη διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων όσο και στην ποιότητα των δεδομένων. Για το λόγω αυτό θα ήταν σκόπιμο η ρύθμιση του μεγίστου επιπέδου εστίασης ακόμη και η αφαίρεση της διαδραστικότητας κατά την πλοήγηση, γεγονός που συναντάται στους χάρτες infographic. Τέλος η αποθήκευση αυτών δύναται να υλοποιηθεί τόσο σε self-hosting περιβάλλοντα όσο σε και cloud.

2.3.4 Διαδραστικότητα και ταξινόμηση

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστούν οι δυνατότητες που έχει ένας χρήστης ως προς την χαρτογραφική αναπαράσταση. Οι μεταβλητές που δύναται να διαφοροποιηθούν είναι η εναλλαγή των θεματικών επιπέδων, οι χρωματικοί συνδυασμοί καθώς και ο συμβολισμός. Όλες οι χαρτογραφικές προσεγγίσεις, δίνουν τη δυνατότητα και τον έλεγχο όλων των παραπάνω στοιχείων. Είναι μία πολύ ενδιαφέρουσα προσέγγιση σχεδιασμού επειδή οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να μεταβάλλουν αυτές τις ρυθμίσεις, γεγονός που προσελκύει και τους ειδικούς χρήστες όσον αφορά την εμπειρία και την εξοικείωση σε χαρτογραφικά έργα. Η έννοια της διαδραστικότητας μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε από τις κύριες προσεγγίσεις χαρτογράφησης, ωστόσο εντοπίζονται και δύναται να χρησιμοποιηθούν και πιο προηγμένες λειτουργίες οι οποίες όμως εισαγάγουν ένα χρονικό κόστος για την ανάπτυξη τους.

2.3.5 Αναλυτική διαδραστικότητα

Αναφέρεται στην δυνατότητα που έχει ο χρήστης να κάνει «ερωτήσεις» στα δεδομένα. Ο σκοπός της διαδικτυακής χαρτογράφησης θα πρέπει να είναι η ορθή επιλογή συγκεκριμένων λειτουργιών που να συμβάλλουν στη στελέχωση μιας σωστής έρευνας. Είναι μία διαδικασία αρκετά απλή η οποία θα μπορούσε να εμφανίζεται για παράδειγμα πατώντας πάνω σε ένα πολύγωνο και εμφανίζοντας παράλληλα γραφήματα.

Είναι μια διαδικασία που μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας όλες τις κύριες προσεγγίσεις ανάπτυξης της χαρτογράφησης, λόγω έλλειψης αναλυτικών λειτουργιών σε βιβλιοθήκες διαδικτυακής χαρτογράφησης.

Μία από τις πιθανές λύσεις, είναι η ενσωμάτωση αναλυτικών στοιχείων ή βιβλιοθηκών με γραφήματα μαζί με βιβλιοθήκες διαδικτυακής χαρτογράφησης. Η λειτουργικότητα ενός τέτοιου αναλυτικού χάρτη έχει το πλεονέκτημα ότι επωφελείται από τα διανυσματικά δεδομένα τα οποία και εξασφαλίζουν χωρικές πληροφορίες με γεωμετρία ικανές να «απαντήσουν» πιο αναλυτικά ερωτήματα.

2.3.6 Αφηγηματική διαδραστικότητα

Η ενότητα αυτή αποτελεί την τελική πτυχή της διαδικτυακής χαρτογράφησης και σχετίζεται με τη διαμόρφωση της εμπειρίας του χρήστη, όσον αφορά χαρακτηριστικά για τις περιηγήσεις στους χάρτες αλλά και το συνδυασμό των χαρτών με συνοδευτικό ερμηνευτικό κείμενο. Είναι μία λειτουργία που χρησιμοποιείται κυρίως σε χαρτογραφικές εφαρμογές με ερευνητικό πεδίο είτε σε εκπαιδευτικό είτε σε δημοσιογραφικό αντικείμενο για να καθοδηγήσει τον χρήστη και να του μεταφέρει το αποτέλεσμα μέσω της οπτικοποίησης.

Μέσω αυτών των λειτουργιών οι πλατφόρμες χαρτογράφησης γίνονται πιο εύκολα προσβάσιμες, αφού ενσωματώνουν αναφορές και ιστολόγια ικανά να παρέχουν οδηγίες για την εισαγωγή νέων χρηστών σε διαδικασίες χαρτογράφησης. Τέλος, μπορούν να αναπτυχθούν σε τυπικές τεχνολογίες σχεδιασμού ιστοσελίδων ενώ παράλληλα περιλαμβάνονται συχνά σε βιβλιοθήκες χαρτογράφησης διαδικτύου.

Κεφάλαιο 3: Μελέτες περίπτωσης διαδικτυακής χαρτογράφησης

3.1 Μελέτες περίπτωσης και λεπτομέρειες ιστοτόπων

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά σε διαδικτυακές μελέτες περιπτώσεων χαρτογράφησης οι οποίες για την επίτευξη τους, χρησιμοποίησαν εργαλεία και ροές εργασίας που αναφέρθηκαν στην παραπάνω ενότητα. Κριτήρια για την επιλογή των παραδειγμάτων που θα αναφερθούν παρακάτω ήταν τα ακόλουθα:

- i. Συνάφεια με κοινωνική και οικονομική έρευνα
- ii. Χαρτογραφική ποιότητα
- iii. Μεγάλο ποσοστό επιτυχίας στο να προσεγγίσουν μεγάλο διαδικτυακό κοινό
- iv. Καινοτομία όσον αφορά τη διαδραστικότητα

Στον ακόλουθο πίνακα (*Πίνακας 2: Ομαδοποίηση χαρτογραφικών εφαρμογών, πηγή ιδία επεξεργασία*) θα παρουσιαστούν οι τεχνικές λεπτομέρειες σε όλους τους ιστοτόπους για κάθε μελέτη περίπτωσης ξεχωριστά. Το σύνολο των δεδομένων που χρησιμοποιούνται είναι ανοιχτά και προσβάσιμα στο κοινό δεδομένα, εκτός της παγκόσμιας οικονομικής βάσης η οποία και χρησιμοποιείται από το GlobalMetroMonitor. Τα παραδείγματα θα παρουσιαστούν στη συνέχεια, προέρχονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το Ηνωμένο Βασίλειο και τις ΗΠΑ.

Μελέτη περίπτωσης	Ημερ. έναρξης	Δημιουργοί	Δρομολογητής	Εργαλεία λογισ.	Διαδραστικά εργαλεία	Σύνολο δεδομένων	Χρόνος ανάπτυξης(μήνες)	Χρήστες/μήνα
DataShine Census	Ιούνιος 2014	Oliver O'Brien & James Cheshire, UCL	self-hosted on-the-fly mapping	Mapnik OpenLayers PostGIS PHP Python	600 επίπεδα για διεπαφή. Συνδυασμός χρωμάτων από το χρήστη.	UK Census 2011 OrdnanceSurvey Vector MapOpenStreetMap	6	33.000
EU Cohesion Data Map	Ιούλιος 2014	Socrata Worksconsultancy for EU	Cloud services	Mapbox Leaflet	10 επίπεδα χάρτη. Οι τιμές μεταβάλλονται με την κίνηση του ποντικιού. Χρονικός παράγοντας	European Commission Regional Policy Data	N/A	N/A
Global Metro Monitor 2014	Ιανουάριος 2015	Alec Friedhoff, Brookings	Infographics	R D3 JavaScript	Λεπτομερή στατιστικά στοιχεία	Oxford Economics Moody'sAnalytics U.S. Census Bureau	2	12.000
LuminoCity3D	Σεπτέμβριος 2014	Duncan Smith, UCL	Cloudservices/self-hosted/ Infographics	Mapbox LeafletD3 & DimpleAr	εργαλεία ομαδοποίησης στατιστικών. Περιγραφή	UK Census 2011 LandRegistry Department forEnergy & Climate Chang	3	8.000
Carbon Map	Μάρτιος 2012	Duncan Clark & RobinHouston, KILN	Infographics	Python SVGanimation Newmancartogram alg.	Κίνηση, αφηγηματικός ήχος	Global Carbon Project WorldBank BP World Energy Stats	2	20.000

Πίνακας 2: Ομαδοποίηση χαρτογραφικών εφαρμογών, πηγή ίδια επεξεργασία

Το συμπέρασμα της ανάλυσης, έδειξε πως τα στατιστικά δεδομένα, μπορούν να ενσωματωθούν με την online χαρτογράφηση με τη βοήθεια των γραφημάτων. Ακόμη, μια προσέγγιση με δημοσιογραφικό και αφηγηματικό χαρακτήρα κάνει τα ερευνητικά αποτελέσματα ευκολότερα προσβάσιμα και προσεγγίσιμα σε μεγάλο εύρος κοινού.

Πρέπει να τονισθεί, πως όλοι οι ιστότοποι κατά τους πρώτους 3 μήνες έλαβαν μεγάλο αριθμό χρηστών, όμως δεν υπάρχει εικόνα για το κοινωνικό προφίλ αυτών των ατόμων αλλά εικασίες οι οποίες στηρίζονται στις αλληλεπιδράσεις των κοινωνικών μέσων.

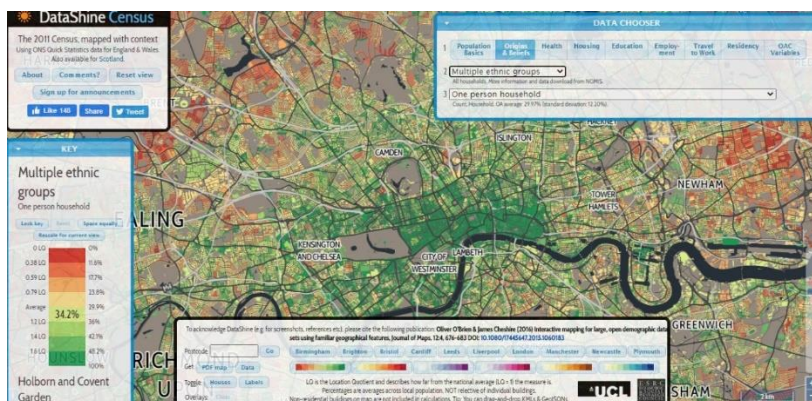
3.2 Μελέτες περίπτωσης

3.2.1 Ερευνητικές πλατφόρμες χαρτογράφησης

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι διαδικτυακές πλατφόρμες χαρτογράφησης έχουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν διερευνητικά σε μεγάλα σύνολα δεδομένων, όπως είναι για παράδειγμα οι οικονομικές έρευνες. Φυσικά, όπως γίνεται αντιληπτό η δυνατότητα αυτή απαιτεί περιεκτικές πλατφόρμες οι οποίες μάλιστα να καλύπτουν σε εύρος και σε βάθος το σύνολο όλων αυτών των δεδομένων επιτρέποντας παράλληλα τη γρήγορη οπτικοποίηση τους και την εναλλαγή μεταξύ των πολλών διαθέσιμων μεταβλητών.

Οι ιστότοποι από μεγάλους φορείς όπως είναι το γραφείο απογραφής των ΗΠΑ αλλά και το γραφείο στατιστικής του Ηνωμένου Βασιλείου δεν πληρούν μέχρι και σήμερα τα κριτήρια αυτά. Για το λόγο αυτό καλύτερα παραδείγματα τέτοιων ερευνητικών ιστοτόπων δύναται να προκύψουν από ερευνητικά εργαστήρια.

Το Ηνωμένο Βασίλειο θέλοντας να «καλύψει» το παραπάνω κενό δημιούργησε το 2014 μία νέα πλατφόρμα την οποία και ονόμασαν το DataShine. Σε αυτή περιλαμβάνονταν, 1600 συνοπτικά παρουσιαζόμενες στατιστικές από την απογραφή του 2011 σε εθνική κλίμακα αλλά και σε επίπεδο γειτονιάς. Ένας τόσο μεγάλος όγκος δεδομένων δεν είναι εφικτό να υπάρξει χωρίς την προσέγγιση self-hosted χρησιμοποιώντας παράλληλα τα εργαλεία ανοικτού κώδικα Mapnik και OpenLayers. Για να μπορέσουν οι χρήστες να πλοηγηθούν στα διάφορα επίπεδα των δεδομένων. Παράλληλα— επιτυγχάνεται καινοτομία στην αλληλεπίδραση με προσαρμοσμένες επιλογές όσον αφορά την ταξινόμηση των δεδομένων και την θεματική αναπαράσταση αυτών. Για τη δημιουργία και την κατασκευή αυτής της πλατφόρμας τέθηκε σε εφαρμογή η εύρεση καλών πρακτικών ώστε να περιοριστεί σημαντικά η πολυπλοκότητα σε χρόνο ανάπτυξης (Εικόνα 19:Στιγμιότυπο από το Datashine , πηγή Datashine 2021 (DataShine, 2021)).



Εικόνα 19:Στιγμιότυπο από το Datashine , πηγή Datashine 2021

Ο ιστότοπος αυτός απεικονίζει τις δυνατότητες της διαδραστικής χαρτογράφησης να αποτυπώσει δεδομένα μεγάλου όγκου και μάλιστα το συγκεκριμένο εγχείρημα αποτέλεσε και βασικό πλεονέκτημα για τη δημοτικότητά του. Τα εργαλεία ανοιχτού κώδικα δύναται να αναπαράγουν τέτοιες πλατφόρμες χαρτογράφησης, αλλά θεωρούνται απαγορευτικά εξαιτίας των τεχνικών απαιτήσεων και των χρόνων ανάπτυξης τους που δεν είναι τόσο ευρέως γνωστά σε μη εξειδικευμένα ερευνητικά κέντρα. Σημαντική είναι η συμβολή των cloudservices που κάνει την παραπάνω διαδικασία αρκετά πιο απλή.

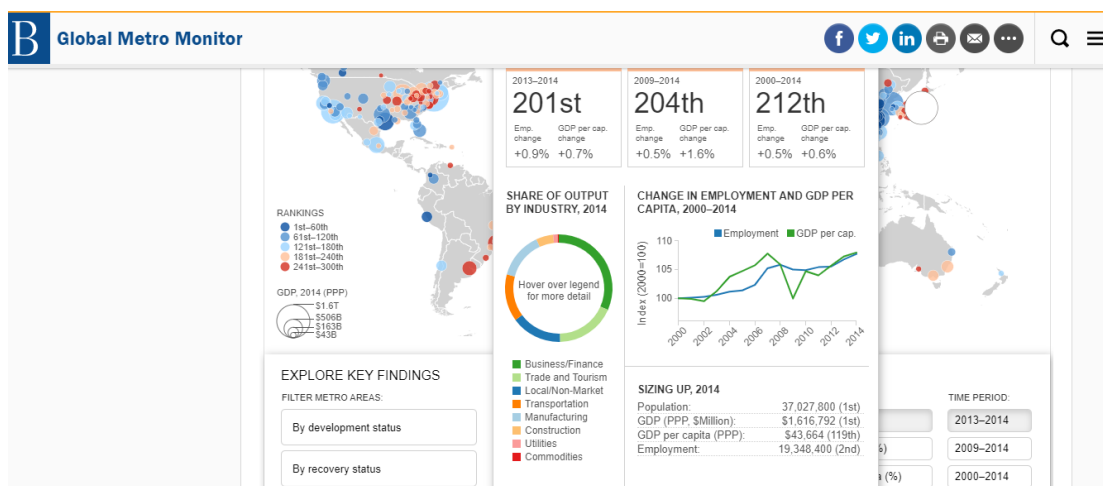
Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η χαρτογράφηση της εδαφικής συνοχής της ΕΕ² η οποία και κυκλοφόρησε το 2014. Σε αυτό τον ιστότοπο παρουσιάζονται σε υπο-εθνικό επίπεδο κοινωνικά αλλά και οικονομικά δεδομένα της ΕΕ, βασισμένα στο μακροπρόθεσμο ευρωπαϊκό δίκτυο παρατήρησης για το πρόγραμμα της εδαφικής ανάπτυξης και συνοχής. Σε αυτό περιλαμβάνονται δέκα δείκτες που σχετίζονται με θέματα απασχόλησης, πλούτου, μετανάστευσης πάντα όμως επικεντρωμένα στις κοινωνικές ανισότητες μεταξύ των εθνικών κρατών. Για την ανάπτυξη του, τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το Mapbox και το Leaflet, παρέχοντας έτσι μια σχετικά υψηλή ποιότητα εμπειρία στον χρήστη. Κλείνοντας, σκόπιμο θα ήταν να τονιστεί το πόσο έχουν συμβάλλει οι πλατφόρμες αυτές στην πολιτική σκηνή των ευρωπαϊκών γεγονότων, αφού μπορούν να απεικονίσουν φαινόμενα όπως είναι οι κοινωνικές χωρικές ανισότητες, κινητοποιώντας τους αρμοδίους για την άμβλυνση τέτοιων καταστάσεων.

3.2.2 Αναλυτικές πλατφόρμες χαρτογράφησης

Οι ερευνητικές πλατφόρμες δίνουν τη δυνατότητα επισκόπησης μεγάλου όγκου δεδομένων, δεν παρέχουν την «ευκαιρία» στους μελλοντικούς χρήστες να κάνουν απευθείας ερωτήσεις στα χωρικά δεδομένα. Δεν είναι λίγα τα επιστημονικά πεδία που κινούνται πλέον προς μια πιο αναλυτική γραμμή χαρτογράφησης. Τέτοιοι κλάδοι είναι της υγείας, της πληθυσμιακής γεωγραφίας αλλά και της αστικής ανάλυσης η οποία και χρησιμοποιεί κοινωνικές και οικονομικές μεταβλητές για την μέτρηση της αστικής απόδοσης, δηλαδή τον προσδιορισμό διαφόρων προτύπων και σχέσεων που εξηγούν τα αποτελέσματα της πόλης.

Μεταξύ των κορυφαίων εργαλείων βρίσκεται το Brookings Institute αλλά και το Global Metro Monitor. Μάλιστα, το δεύτερο χαρτογραφεί την οικονομική απόδοση 300 μεγάλων παγκόσμιων πόλεων. Διαφαίνεται έτσι ένα παγκόσμιο ισχυρό πεδίο με σαφή μοτίβα τα οποία έχουν διαμορφωθεί από την παγκόσμια οικονομική αλλαγή. Η δυνατότητα αυτού βρίσκεται στο γεγονός ότι μπορεί να παρέχει αλλαγή με την πάροδο των χρόνων με τομεακό διαχωρισμό για κάθε πόλη ξεχωριστά. Παράλληλα όμως δύναται να ομαδοποιήσει τις πόλεις έχοντας ως κριτήριο την οικονομική τους απόδοση και ό,τι συνεπάγεται με αυτό. Αξίζει να τονισθεί πως ο ιστότοπος αυτός, είναι ένα προηγμένο παράδειγμα προσέγγισης χαρτογράφησης με γραφήματα, με έναν αναλογικό χάρτη SVG και ενός επιλεγμένου αριθμού οικονομικών δεικτών. Καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει και η χρήση της βιβλιοθήκης D3, για τη δημιουργία χαρτών με μεταβιβάσεις κινούμενων σχεδίων. Έχει αναπτυχθεί με έναν απλό σχετικά τρόπο, αλλά ενημερώνεται με νέα παγκόσμια δεδομένα σε ετήσια βάση. Έτσι, τόσο το παραπάνω εγχείρημα με τα τόσο ποιοτικά δεδομένα όσο και η ποιότητα του σχεδιασμού έφεραν σαν αποτέλεσμα μεγάλο αριθμό χρηστών (Εικόνα 20: Στιγμιότυπο από το Global Metro Monitor, πηγή Global Metro Monitor 2021).

² Ευρωπαϊκή Ένωση



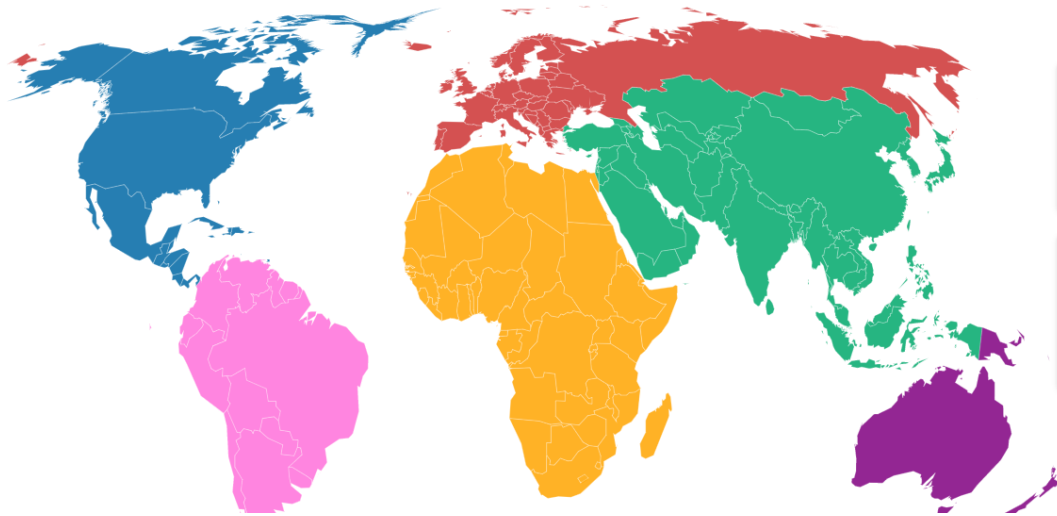
Εικόνα 20: Στιγμιότυπο από το Global Metro Monitor, πηγή Global Metro Monitor 2021

Η δυναμικότητα όμως των διερευνητικών προσεγγίσεων δεν περιορίζεται σε όσα αναφέρθηκαν μέχρι και τώρα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα που τεκμηριώνει την παραπάνω προσέγγιση αποτελεί η πλατφόρμα χαρτογράφησης Luminocity μέσα στην οποία μπορεί ένας χρήστης να πλοηγηθεί και να αντλήσει πληροφορίες σχετικά με οικονομικά, κοινωνικά, περιβαλλοντικά δεδομένα. Το παραπάνω γεγονός ενισχύεται αφού αυτά είναι ανοιχτά και προσβάσιμα για όλο το ευρύ κοινό και απευθύνονται σε πόλεις της Μεγάλης Βρετανίας σε ένα πλέγμα 1 του ενός τετραγωνικού μέτρου. Άλλη μία καινοτομία βρίσκεται στο συνοπτικό διάγραμμα που εμφανίζεται κινώντας το «ποντίκι» πάνω από τις διάφορες πόλεις, έτσι φαίνεται ο δείκτης απόδοσης για την εκάστοτε περιοχή. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας διανυσματικά δεδομένα αι σύνδεση αυτών με τη βιβλιοθήκη D3. Μέσω αυτού τονίζεται οι ποικιλομορφία που παρατηρείται σε κοινωνικό και οικονομικό φάσμα σε επίπεδο πόλης.

3.2.3 Δημοσιογραφικά δεδομένα και χαρτογράφηση

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστεί ο τρόπος με τον οποίο οι πλατφόρμες χαρτογράφησης πλαισιώνονται και πραγματοποιούνται από τους χρήστες. Αυτοί οι ιστότοποι χαρτογραφικής έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν και να επωφεληθούν από την ενοποίηση με τα ιστολόγια και τις αναφορές. Από όλα τα παραδείγματα που αναφέρθηκαν και σε παραπάνω ενότητα το πιο επιτυχημένο παράδειγμα στην ενσωμάτωση χαρτών με ερευνητικές εκθέσεις είναι το GlobalMetroMonitor (Εικόνα 20: Στιγμιότυπο από το Global Metro Monitor, πηγή Global Metro Monitor 2021).

Μέσω της δημοσιογραφίας παρέχονται στα άτομα χρήσιμα παραδείγματα τα οποία μπορούν να τους καθοδηγήσουν σε περίπλοκα θέματα δεδομένων. Το παράδειγμα που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο παρουσιάζει ένα από τα πιο πειστικά ζητήματα – προκλήσεις της σύγχρονης εποχής. Αυτό δεν είναι άλλο από τις ανθρωπογενείς εκπομπές άνθρακα και πως αυτές επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή. Στην εικόνα που φαίνεται και παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι διάφορες προοπτικές σχετικά με την μέτρηση των εθνικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την εξαγωγή των αποτελεσμάτων και την οπτικοποίηση τους αλλά και διάφορες ιστορικές εκπομπές που σχετίζονται με την αλλαγή στο κλίμα.



Εικόνα 21:Στιγμιότυπο χαρτογράμματος, πηγή Global Metro Monitor 2021

Για όλα αυτά χρησιμοποιήθηκε μία τεχνική χαρτογράμματος που και εκείνη με τη σειρά της έχει βασιστεί σε προηγούμενες γεωγραφικές έρευνες. Παράλληλα, έχει υπάρξει προσθήκη μεταδεδομένων των μεταβάσεων μεταξύ των χαρτών και των δεικτών μέσω των λειτουργιών SVG. Αυτές οι αλλαγές λαμβάνουν χώρα παράλληλα με μία φωνητική περιήγηση που εξηγεί καθένα επίπεδο του χάρτη με τη σειρά. Αυτή η φωνητική περιήγηση εκφράζει τις έντονες διαφοροποιήσεις μεταξύ των δεδομένων και της παρουσίασης αυτών με ένα ισχυρό και κατανοητό τρόπο. Μάλιστα ο συγκεκριμένος ιστότοπος έχει απήχηση σε περισσότερους από 250.000 ανθρώπους, δίνοντας έτσι ένα ακόμη τεκμήριο για την απήχηση που έχουν τα δημοσιογραφικά δεδομένα στο ευρύ κοινό (Εικόνα 21:Στιγμιότυπο χαρτογράμματος, πηγή Global Metro Monitor 2021).

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή

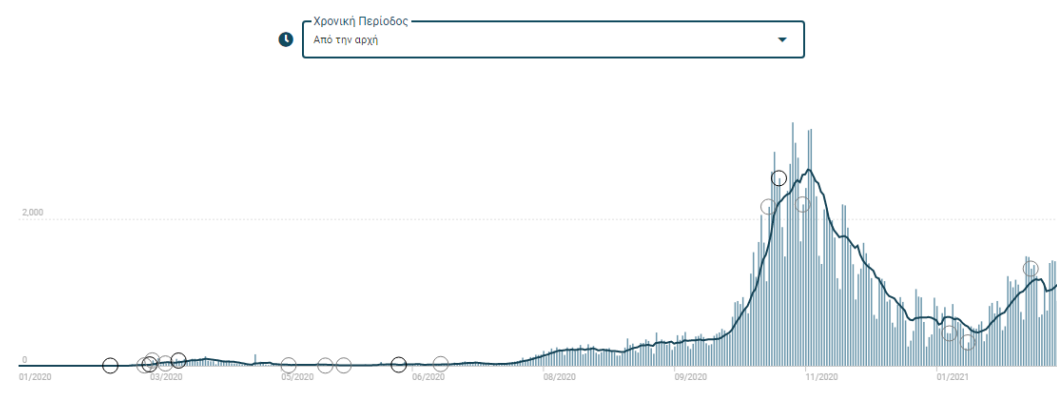
Η παρούσα διαδικτυακή εφαρμογή υλοποιήθηκε στα πλαίσια ολοκλήρωσης του Μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών με τίτλο «Γεωπληροφορική» της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π. Για την υλοποίηση της χρησιμοποιήθηκαν τα εξής λογισμικά: το λογιστικό φύλλο Excel, το ArcGis 10.2 και η ηλεκτρονική πλατφόρμα της ESRI.

4.1 Γενικά στοιχεία για την πανδημία

Ο κορωνοϊός εμφανίστηκε στην Κίνα τον Δεκέμβριο του 2019 (εξ' ου και η ονομασία covid19). Λίγες μέρες αργότερα, τον Ιανουάριο του 2020, χαρακτηρίστηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ως επικίνδυνος να μετατραπεί σε επιδημία και τον Μάρτιο της ίδιας χρονιάς χαρακτηρίστηκε ως πανδημία.

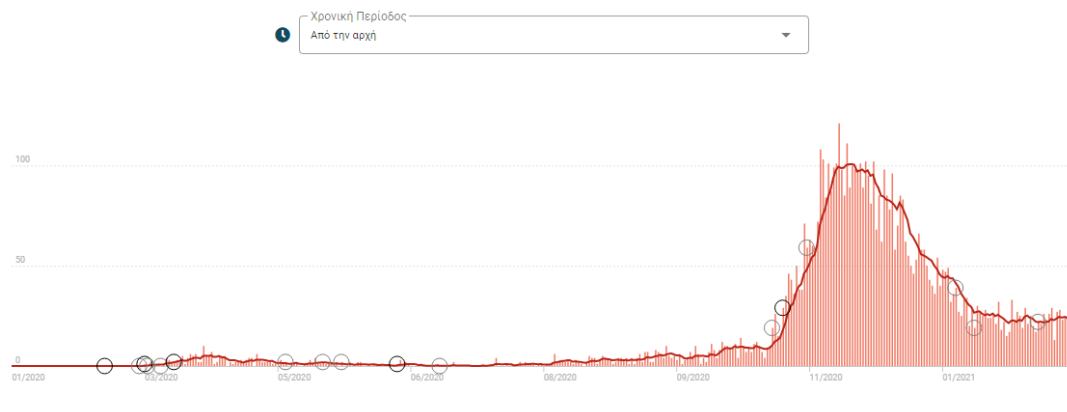
Πιο συγκεκριμένα στην πόλη Wuhan, στην Κίνα εμφανίστηκαν με μεγάλη συχνότητα κρούσματα πνευμονίας, οδηγώντας τις αρμόδιες υγειονομικές αρχές να ανακοινώσουν ένα νέο στέλεχος κορωνοϊού. Αυτή η ομάδα ιών προκαλούν λοιμώξεις στο αναπνευστικού σύστημα με μεγάλο βαθμό επικινδυνότητας στον ανθρώπινο οργανισμό (Υγείας, 2021)

Στην Ελλάδα, το πρώτο κρούσμα διαγνώστηκε το Φεβρουάριο το 2020 και στη συνέχεια η πορεία της εξέλιξης των κρουσμάτων είναι η αυτή που περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα22: Κρούσματα Covid 19, πηγή: πηγή: Πρώτο Θέμα 2021):



Εικόνα22: Κρούσματα Covid 19, πηγή: Πρώτο Θέμα 2021

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω οCovid 19,είναι ένας ιός ο οποίος μπορεί να προκαλέσει ακόμη και το θάνατο. Συνεπώς διαπιστώνεται πως τα κρούσματα και οι θάνατοι που προκαλούνται από αυτό το νέο στέλεχος έχουν όμοια πορεία. Όσα περισσότερα κρούσματα εντοπίζονται αναλογικά αυξάνονται και οι θάνατοι που προκαλούνται από αυτόν τον ιό. Για το λόγο το αληθές, παρουσιάζεται το παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα 23: Θάνατοι, πηγή: Πρώτο Θέμα 2021)

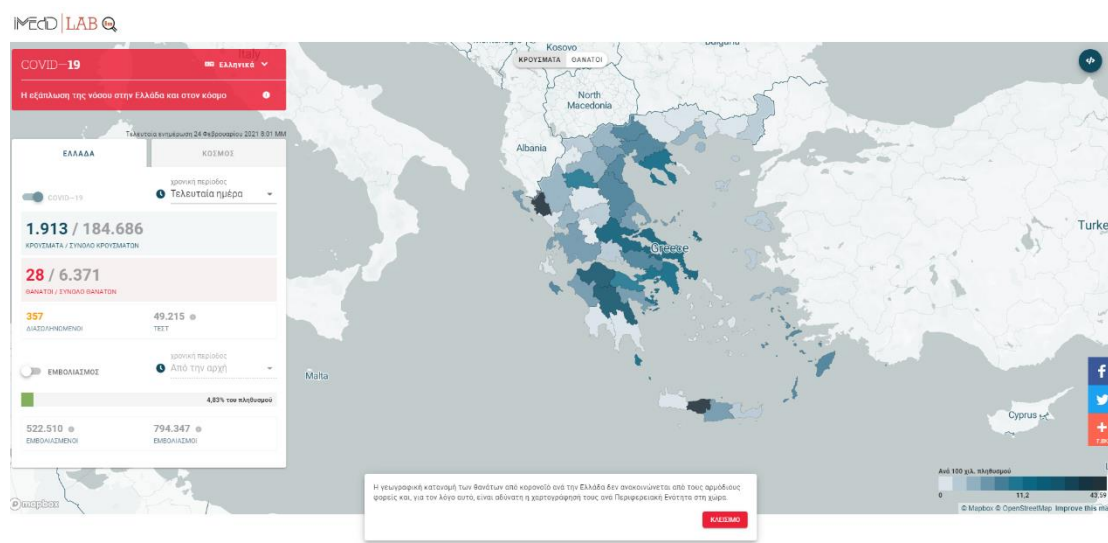


Εικόνα 23: Θάνατοι, πηγή: Πρώτο Θέμα 2021

4.2 Εφαρμογές με παρόμοιο περιεχόμενο

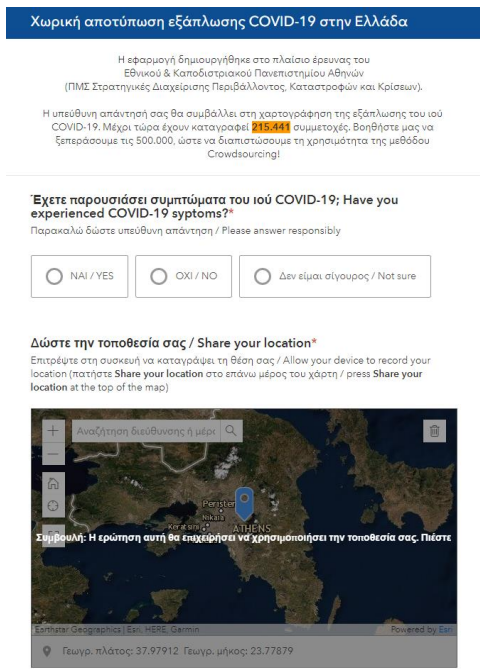
Όπως ήταν αναμενόμενο, η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας συνέβαλε στην καλύτερη δυνατή χωρική αναπαράσταση των φαινομένων μέσω των διαδικτυακών εφαρμογών. Παρακάτω γίνεται μία ενδεικτική αναφορά σε κάποια τέτοια παραδείγματα που υλοποιήθηκαν σε ευρωπαϊκό αλλά και εθνικό επίπεδο.

Στην Ελλάδα οι εφαρμογές που έχουν εντοπιστηκαν είναι:



Εικόνα 24: Εφαρμογή MedLab, πηγή: MedLab 2021

Η παρούσα εφαρμογή είναι κατασκευασμένη από το MedLab και δίνει την δυνατότητα στους χρήστες της να δουν τα ημερησία κρούσματα καθώς και το σύνολο από την αρχή της πανδημίας όπως αντίστοιχα συμβαίνει και για το σύνολο των θανάτων. Το MedLab είναι μια μη κερδοσκοπική εταιρεία που ιδρύθηκε το 2018 από το ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος. Σκοπός της ίδρυσης ήταν η διαφάνεια και η εγκυρότητα της διεθνούς υγειονομικής κρίσης. Επίσης παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους εμβολιασμούς που έχουν ήδη γίνει, το σύνολο των διασωληνωμένων κ.α. Έχει το πλεονέκτημα πως ενημερώνεται σε ημερήσια βάση όπως επίσης ότι μπορεί ο χρήστης να επιλέξει εκείνος αν θέλει να δει το δεδομένα από την αρχή της πανδημίας, του τελευταίου τριμήνου ή της τελευταίας ημέρας (Ιδρυμα Σταύρος Νιάρχος, 2021 (Εικόνα 24: Εφαρμογή MedLab, MedLab 2021))



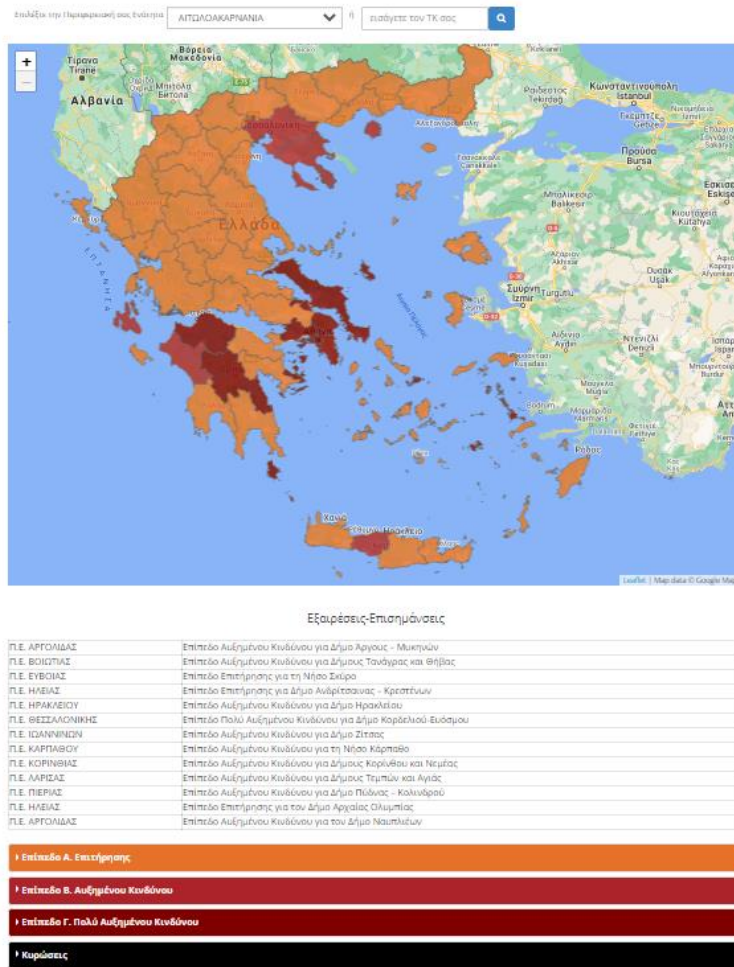
Εικόνα 25: Χωρική αποτύπωση εξάπλωσης Covid-19 στην Ελλάδα, πηγή: Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2021

Αξιοσημείωτη είναι και η εφαρμογή « Χωρική αποτύπωση εξάπλωσης Covid-19 στην Ελλάδα» (Εικόνα 25: Χωρική αποτύπωση εξάπλωσης Covid-19 στην Ελλάδα, πηγή: Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2021) που δημιουργήθηκε από το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Παρέχει την ευκαιρία στον μελλοντικό χειριστή να ορίσει την τοποθεσία του και να απαντήσει στο ερώτημα, εάν έχει έρθει «αντιμέτωπος» με συμπτώματα της νόσου. Το μειονέκτημα αυτής είναι ότι ο χρήστης δεν έχει άμεση χωρική αλληλεπίδραση με τα δεδομένα, καθώς η μόνη δυνατότητα που του δίνεται είναι να ορίσει την τοποθεσία του.

Σημαντική είναι επίσης και η προσπάθεια που έγινε από το Gov.gr, που απεικονίζει τη διασπορά της πανδημίας στον ελληνικό χώρο. Μάλιστα, έχει τη δυνατότητα για απεικόνιση του φαινομένου σε επίπεδο Περιφερειακής ενότητας, ενώ παράλληλα υπάρχει και η δυνατότητα της περιγραφικής πληροφόρησης. Η επιλογή της ενότητας είναι στη διακριτική ευχέρεια του εκάστοτε χρήστη και μπορεί να γίνει αναζήτηση είτε μέσα από το σύνολο των επιλογών της αναζήτησης είτε μέσω του ταχυδρομικού κωδικού αυτής. Το μειονέκτημα της είναι ότι δεν δύναται να παρέχει καμία άλλη πληροφορία πέραν της απεικόνισης της εξάπλωσης και το βαθμό κινδύνου (Εικόνα 26: Χάρτης Υγειονομικής Ασφάλειας & Προστασίας από τη λοίμωξη Covid 19, πηγή: Gov.gr 2021).

Χάρτης Υγειονομικής Ασφάλειας και Προστασίας από τη λοίμωξη covid-19

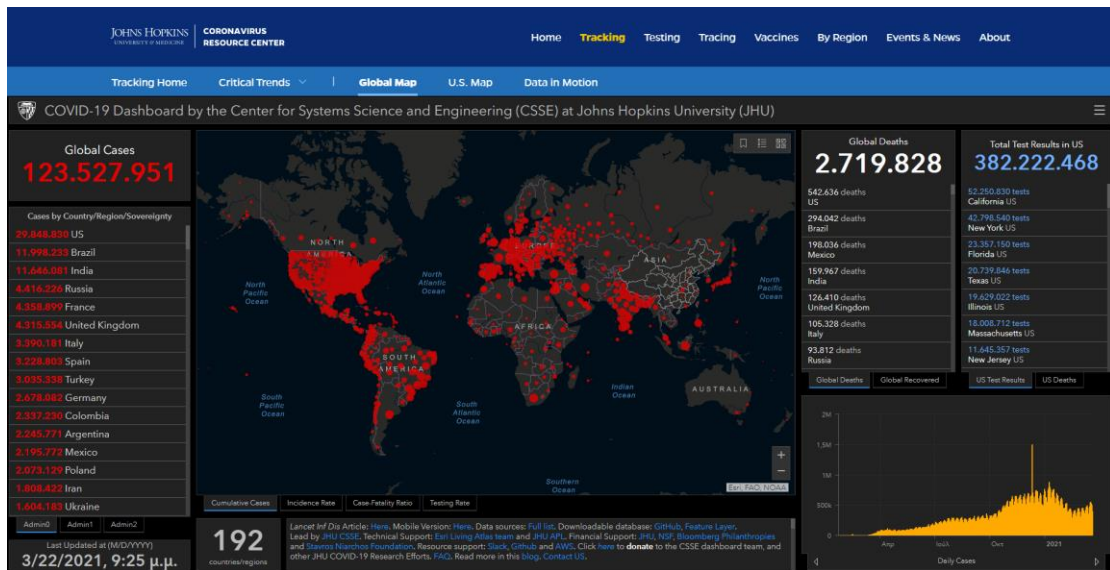
Τα νέα μέτρα (lockdown) τίθενται σε ισχύ από 21/02/2021 και ώρα 06:00 π.μ.



Εικόνα 26:Χάρτης Υγειονομικής Ασφάλειας & Προστασίας από τη λοίμωξη Covid 19, πηγή: Gov.gr 2021

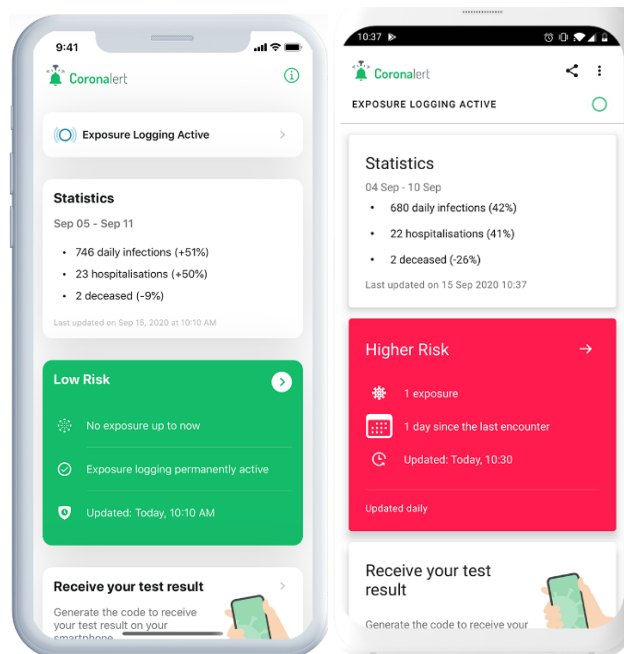
Σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο εντοπίστηκε μεγαλύτερη πληθώρα τέτοιων διαδικτυακών γεω-εφαρμογών και υπηρεσιών βάση θέσης. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές από αυτές ώστε στο τέλος της ενότητας να γίνει μία συγκριτική μελέτη όλων και να εντοπιστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

Ο πρώτος και ίσως πιο καινοτόμος, για την περίοδο που δημιουργήθηκε, διαδικτυακός χάρτης είναι εκείνος του John Hopkins. Έχει τη δυνατότητα αναπαράστασης των παγκόσμιων κρουσμάτων, θανάτων, τα συνολικά αποτελέσματα των διαγνωστικών τεστ που έχουν διεξαχθεί σε επίπεδο Ηνωμένων Πολιτειών και τέλος των αριθμών κρουσμάτων ανά χώρα-πολιτεία (Εικόνα 27, Διαδικτυακός Χάρτης του John Hopkins, πηγή John Hopkins 2021).



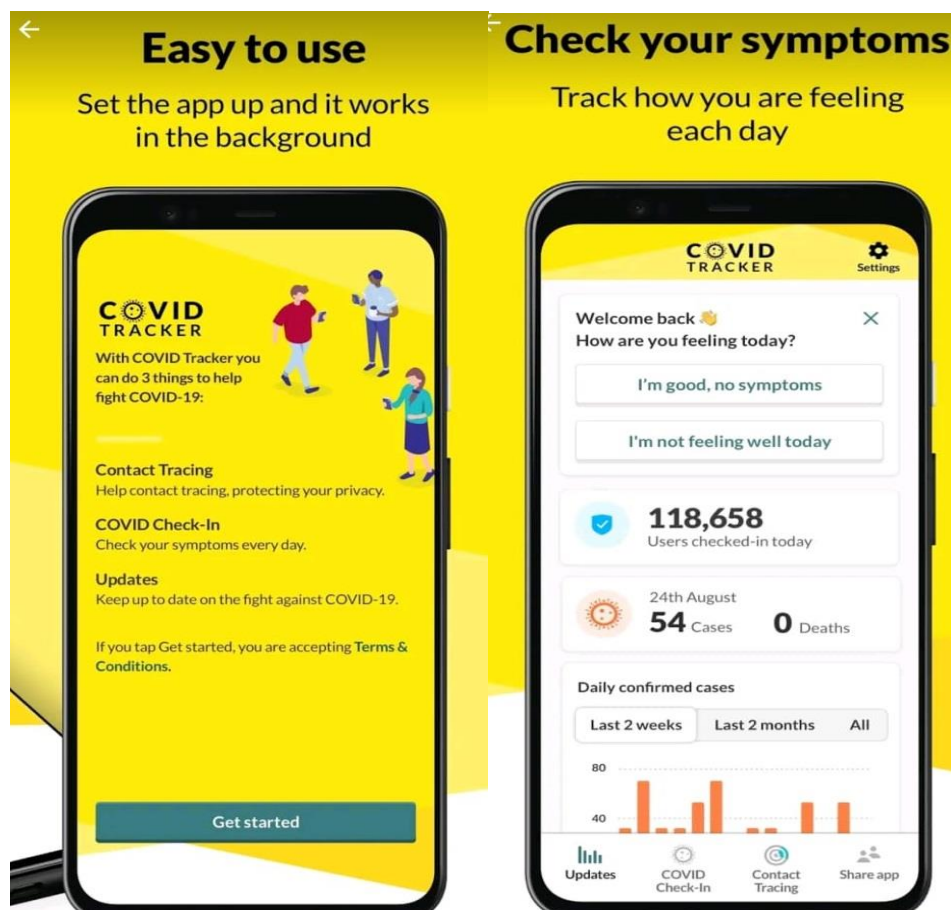
Εικόνα 27, Διαδικτυακός Χάρτης του John Hopkins, πηγή John Hopkins 2021

Δεύτερος «σταθμός» στο σε αυτό το ταξίδι είναι το Βέλγιο όπου η κυβέρνηση δημιούργησε μία εφαρμογή με χωρικό υπόβαθρο στην οποία ο κάθε πολίτης μπορεί να καταγράψει τις μετακινήσεις του και στη συνέχεια να λάβει ειδοποίηση στο κινητό του, στην περίπτωση που έχει έρθει σε επαφή με κάποιο επιβεβαιωμένο κρούσμα. Παρέχεται δωρεάν, είναι διαλειτουργική αλλά επίσης μπορεί να «επικοινωνήσει» και με άλλες εφαρμογές (Εικόνα 28:Coronalert, πηγή coronalert. 2021)



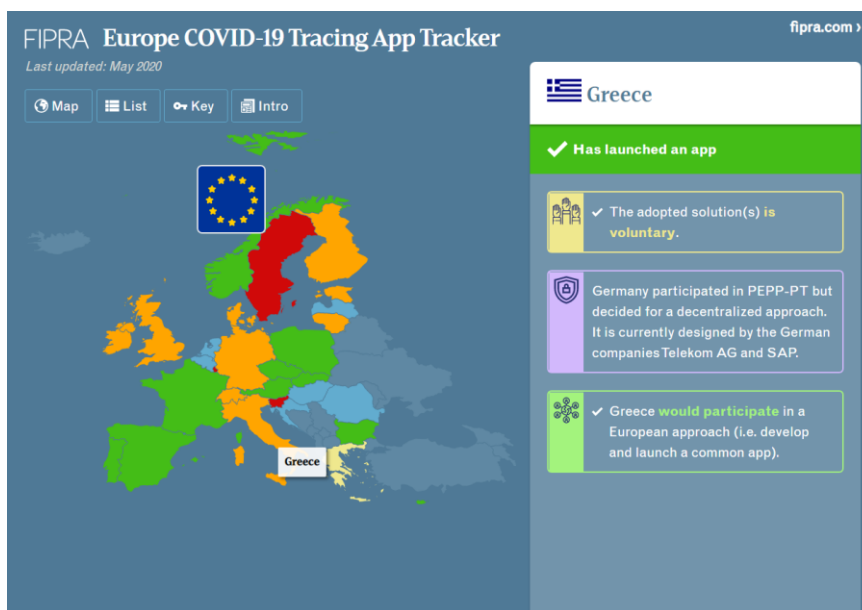
Εικόνα 28:Coronalert, πηγή coronalert. 2021

Παρόμοια χρήση εφαρμογής γίνεται και στην Ιρλανδία μέσω της COVIDTrackerIreland με τις ίδιες ακριβώς δυνατότητες με την παραπάνω εφαρμογή (Εικόνα 29 : COVID Tracker, πηγή: Government of Ireland 2021).



Εικόνα 29 : COVID Tracker, πηγή: Government of Ireland 2021

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έκανε και εκείνη προσπάθεια «αντιμετώπισης» της πανδημίας μέσω της γεωγραφικής απεικόνισης αυτής. Μία τέτοια προσπάθεια είναι η FIPRA μέσω αυτής ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη χώρα που επιθυμεί και να αντλήσει πληροφορίες γι' αυτή αναφορικά με την εξέλιξη της πανδημίας Η FIPRA είναι ένας οργανισμός που μέσα στο δίκτυο που αναπτύσσεται προσφέρει συμβουλές σε επιχειρήσεις και οργανισμούς σχετικές με τον τρόπο αντιμετώπισης ρυθμιστικών και στρατηγικών προκλήσεων. Τα γραφεία της εδρεύουν στις Βρυξέλλες και στο Λονδίνο. Τέλος, το συγκριτικό πλεονέκτημα αυτής είναι η διασταύρωση δημόσιων αλλά και ιδιωτικών συμφερόντων (Εικόνα 20:FIPRA, πηγή FIPRA 2021)



Εικόνα 30: FIPRA, πηγή: FIPRA 2021

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά και επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα καθώς και τα μειονεκτήματα των παραπάνω διαδικτυακών γεω-εφαρμογών έτσι ώστε να είναι κανείς σε θέση εύκολα να αναγνωρίσει που υστερεί και που υπερτερεί η κάθε μία. Παράλληλα όμως η διαδικασία αυτή θα συμβάλλει και θα αποτελέσει και το έναυσμα για την εφαρμογή που θα δημιουργηθεί στην επόμενη ενότητα, αφού εκείνη θα «προσπαθήσει» να καλύψει ότι αναφέρεται εδώ ως τρωτό σημείο (Πίνακας 3: Συνοπτικός πίνακας διαδικτυακών εφαρμογών, πηγή: Ιδία επεξεργασία).

Εφαρμογή	Επίπεδο	Συμμετοχή	Κρούσματα	Θάνατοι	Χρόνος	Επικινδυνότητα
MedLab	N	O	N	N	N	O
Χωρική αποτύπωση εξάπλωσης Covid-19 στην Ελλάδα	N	N	O	O	O	O
Χάρτης Υγειονομικής Ασφάλειας & Προστασίας από τη λοίμωξη Covid 19	N	O	N	O	O	N
Coronalert	N	N	O	O	N	N
COVID Tracker	N	N	N	O	N	N
John Hopkins	N	O	N	N	N	O
FIPRA	N	O	O	O		N

Πίνακας 3: Συνοπτικός πίνακας διαδικτυακών εφαρμογών, πηγή: Ιδία επεξεργασία

4.2 Δεδομένα

Πρωταρχικό στάδιο για την υλοποίηση της παρούσας διαδικτυακής γεω-εφαρμογής αποτέλεσε η συλλογή των αναγκαίων δεδομένων. Αυτά σχετίζονταν τόσο με την εύρεση και αποθήκευση δεδομένων που αφορούσαν τα στοιχεία της πανδημίας COVID 19 για κάθε χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα δεδομένα προέρχονται από το Πανεπιστήμιο John Hopkins και παρέχονται ελεύθερα στο κοινό μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας GitHub ([johnhopkins \(John Hopkins\) · GitHub](https://github.com/Johns Hopkins)).

Τέλος ένα επιπλέον πρόβλημα που ανέκυψε και στο οποίο ακόμη δεν έχει βρεθεί κάποια σχετική απάντηση, είναι στο αν είναι ικανοποιητική η προσέγγιση της πανδημίας σε επίπεδο χώρας ή σε ακόμη μεγαλύτερη χωρική κλίμακα. Κάποια επιπλέον προβλήματα που ανέκυψαν σχετίζονται με την διαθεσιμότητα των δεδομένων. Διαπιστώθηκε κατά τη συλλογή των δεδομένων ότι οι αρμόδιοι φορείς δεν παραχωρούν τα δεδομένα με μεγαλύτερο βαθμό λεπτομέρειας, π.χ περιφέρεια, νομό, δήμο κ.τ.λ.π.

4.3 Υλικά και μέθοδοι

Μετά την εύρεση των απαραίτητων δεδομένων ακολούθησε η καταχώρησή τους σε πίνακα του Excel. Κατασκευάστηκαν τέσσερις στήλες. Η μία αφορούσε τις ευρωπαϊκές χώρες, η άλλη στα συνολικά κρούσματα και στους θανάτους και οι δύο τελευταίες ήταν οι αντίστοιχες μεταβλητές ανα 1 εκατομμύριο ανθρώπων μέχρι και τις 28/01 /10. Η στήλη με τις χώρες δημιουργήθηκε για να υπάρξει κοινό πεδίο με το Shapefile NUTS και να επιτευχθεί η σύζευξη (Join). Το ArcGis 10.2 χρησιμοποιήθηκε για το ανέβασμα των αρχείων Shapefile. Στη συνέχεια τα δεδομένα όντας πλέον ένα Shapefile καθίστανται ικανά για χρήση και δημιουργία διαδραστικού χάρτη μέσω του ArcGis Online.

Η εφαρμογή Web Mapping Application, η οποία είναι διαθέσιμη στο ArcGIS Online μέσω ετήσιας συνδρομής, ή με την δημιουργία ενός δοκιμαστικού λογαριασμού, παρέχει την δυνατότητα παρουσίασης διαδραστικών χαρτών. Μέσα σε αυτή την εφαρμογή δύναται να υπάρχουν εκτός από χάρτες εικόνες, βίντεο και κείμενο.

Η δημιουργία μιας τέτοιας διαδικτυακής εφαρμογής, βασίζεται στην χρήση των Web Maps, που θα πρέπει να έχουν ήδη δημιουργηθεί στον προσωπικό λογαριασμό του ArcGis Online.

Με σκοπό το τελικό στάδιο, που είναι η δημιουργία της εφαρμογής πρέπει να ακολουθηθούν κάποια βήματα:

- Συλλογή δεδομένων
- Δημιουργία των Web Maps (επιλογή βασικού χάρτη, εισαγωγή δεδομένων, διαμόρφωση και βελτίωση του χάρτη, επιλογή συμβόλων για τα δεδομένα, καθορισμός υπομνήματος και γενικότερα όλα τα απαραίτητα χαρτογραφικά στοιχεία και χαρακτηριστικά)
- Αποθήκευση του χάρτη
- Δημοσίευση του χάρτη

Ένας διαδικτυακός χάρτης (web map), στο περιβάλλον της Esri είναι μια διαδραστική απεικόνιση των γεωγραφικών πληροφοριών, που περιλαμβάνει έναν βασικό χάρτη, καθώς και εργαλεία πλοήγησης και μεγέθυνσης, ενώ παράλληλα ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εισάγει δικά του δεδομένα ή να χρησιμοποιεί τα ήδη υπάρχοντα. Έχοντας συνδεθεί στο Arcgis

Online επιλέγουμε την καρτέλα Map, όπου μας δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός διαδικτυακού χάρτη(Εικόνα 31: Δημιουργία νέου χάρτη).

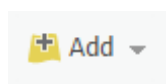
Εικόνα 31: Δημιουργία νέου χάρτη

Στη συνέχεια και αφού συμπληρωθούν ορθά τα παραπάνω πεδία θα πρέπει να γίνει η εισαγωγή των δεδομένων καθώς επίσης και να επιλεγεί το υπόβαθρο του χάρτη. Η επιλογή του βασικού χάρτη (Basemap), είναι στην ουσία το υπόβαθρο που επιλέγεται προς χρήση. Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα υπόβαθρα στο ArcGIS Online, που εφαρμόζονται σε διαφορετικούς τύπους χαρτών(Εικόνα 32: Επιλογή Υποβάθρου).



Εικόνα 32: Επιλογή Υποβάθρου

Αφού έχει γίνει επιλογή του υποβάθρου γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων ή δεδομένων με σκοπό να δημιουργηθούν θεματικά επίπεδα(Εικόνα 33: Εισαγωγή δεδομένων).

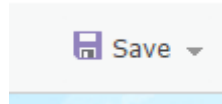


Εικόνα 33: Εισαγωγή δεδομένων

Δεδομένα μπορούν να εισαχθούν από την αναζήτηση στο ArcGIS Online, δεδομένα όπως:

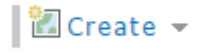
- Αρχεία CSV
- Shapefiles
- Αρχεία KML
- Web Services

Η εισαγωγή των δεδομένων έγινε μέσω των Layers που εισήχθησαν στον λογαριασμό του Arcgis Online, ώστε να είναι ευκολότερη η διαχείριση και επεξεργασία τους. Αξίζει να σημειωθεί πως ένα Shapefile για να ενταχθεί στο Arcgis Online πρέπει να υποστεί συμπίεση με όλα τα αρχεία που το ακολουθούν . Έχοντας εισάγει όλα τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση του διαδικτυακού χάρτη ξεκινά η διαδικασία της διαμόρφωσης του. Παρέχονται δυνατότητες ρύθμισης της σειράς εμφάνισης των στρωμάτων, προσθήκη διαφανειών, αλλαγή συμβόλων και χρωμάτων καθώς επίσης και επιλογές για χωρική ανάλυση. Το τελευταίο βήμα για τη δημιουργία του διαδραστικού χάρτη είναι η αποθήκευση (Εικόνα 34:Αποθήκευση χάρτη).



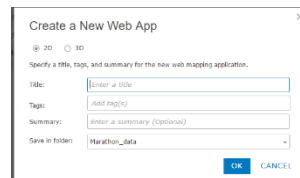
Εικόνα 34: Αποθήκευση χάρτη

Από εδώ και στο εξής ξεκινά το βασικό στάδιο υλοποίησης της διαδικτυακής εφαρμογής στο οποίο και πρέπει να οριστούν οι βασικές λειτουργίες που θα έχει στη δυνατότητα του ο χρήστης. Μέσα από την εντολή Create επιλέγεται η δημιουργία της εφαρμογής (Εικόνα 35: Δημιουργία Εφαρμογής)



Εικόνα 35: Δημιουργία Εφαρμογής

Εν συνεχεία ο δημιουργός της εφαρμογής πρέπει να συμπληρώσει τα πεδία με το όνομα της εφαρμογής καθώς και τα tags για την αναζήτηση της (Εικόνα 36: Συμπλήρωση πεδίων)

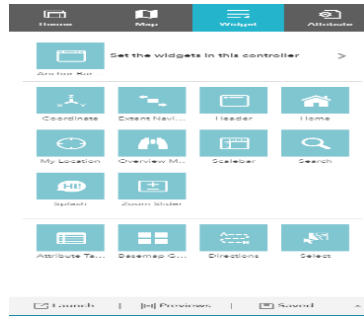


Εικόνα 4: Συμπλήρωση πεδίων

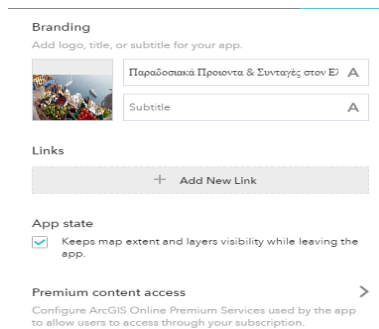
Στο επόμενο στάδιο ο κατασκευαστής θα πρέπει να επιλέξει το κατάλληλο (για εκείνον) θέμα που θα παρουσιάζονται οι δυνατότητες στο χρήστη (Εικόνα 37: Επιλογή θέματος), τα Widgets (Εικόνα 38: Επιλογή Widgets) που είναι αυτές οι δυνατότητες που θα έχει ο χρήστης καθώς επίσης και το όνομα στον τίτλο της εφαρμογής (Εικόνα 39: Εισαγωγή Τίτλου).



Εικόνα 5: Επιλογή θέματος

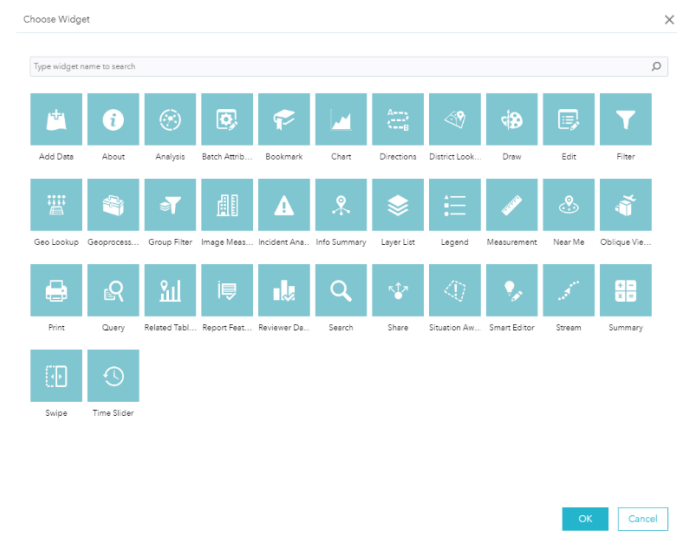


Εικόνα 6:Επιλογή Widgets



Εικόνα 7:Εισαγωγή Τίτλου

Βέβαια στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί πως προσφέρεται μέσα από την πλατφόρμα μεγάλη ποικιλία διαθέσιμων Widgets, ικανά να καλύψουν πολλές, αν όχι όλες, τις ανάγκες των χρηστών της. Ενδεικτικά μερικές από τις δυνατότητες αυτές είναι: ο εντοπισμός θέση του χρήστη, η δυνατότητα μέτρησης χιλιομετρικής απόστασης από το σημείο όπου βρίσκεται ο χρήστης μέχρι τον τελικό προορισμό που εκείνος έχει επιλέξει, η επιλογή της χώρας και η προβολή των διαθέσιμων πληροφοριών(εικόνων, κειμένων).(Εικόνα 40: Τα Widgets).



Εικόνα 40:Τα Widgets

Στο τελευταίο στάδιο υλοποίησης της δίνεται η δυνατότητα στον κατασκευαστή να κάνει μία «προσομοίωση» για το πως θα εμφανίζεται η εφαρμογή του στους μελλοντικούς χρήστες

ανάλογα με το μέσο από το οποίο θα την χρησιμοποιήσουν (Εικόνα 41: Προβολή της εφαρμογής σε διάφορα μέσα).

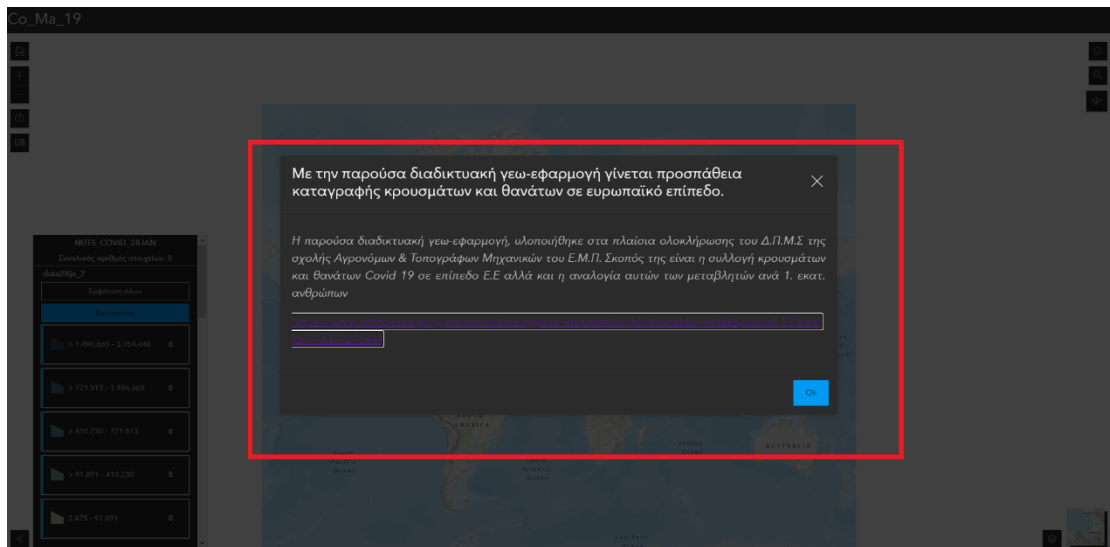


Εικόνα 8: Προβολή της εφαρμογής σε διάφορα μέσα

4.4 Η εφαρμογή

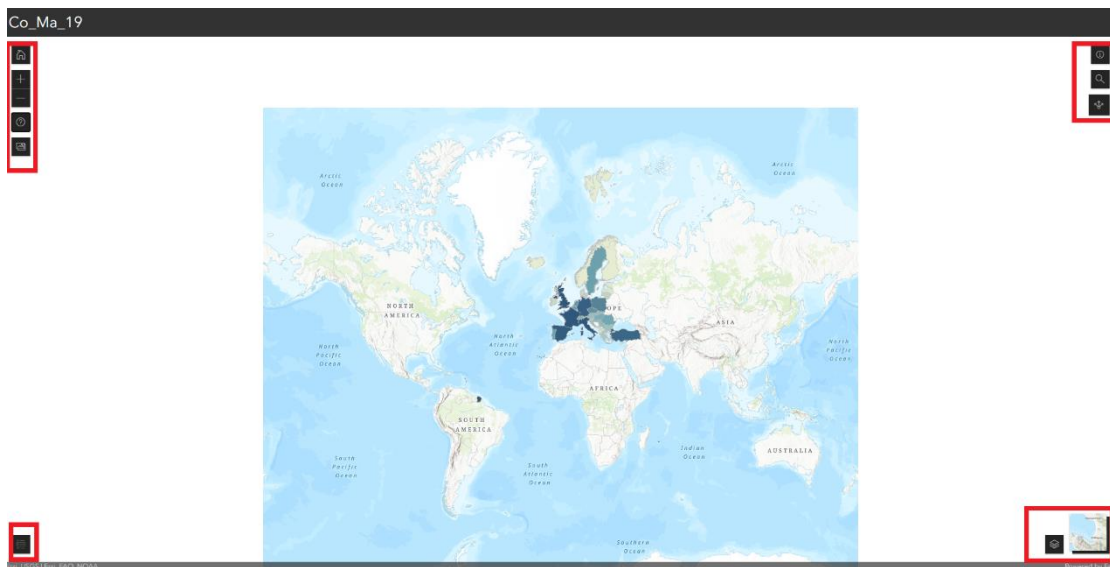
Ολοκληρώνοντας την παραπάνω διαδικασία το τελικό αποτέλεσμα της εφαρμογής παρουσιάζεται μέσα από τις παρακάτω εικόνες όπως επίσης και μέσα από το link: <https://arcg.is/f49KL>

Επιλέγοντας τον παραπάνω σύνδεσμο, εμφανίζεται ένα αναδυόμενο παράθυρο που αναφέρει το πλαίσιο που υλοποιήθηκε η διαδικτυακή εφαρμογή καθώς και ο σκοπός πραγμάτωσης αυτής (Εικόνα 9: Εισαγωγικό οθόνη).



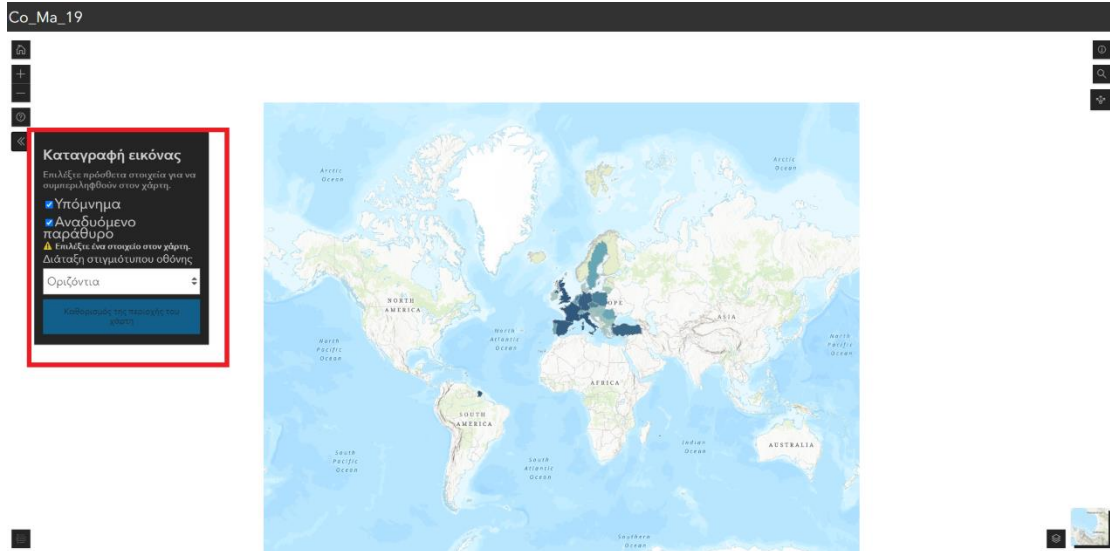
Εικόνα 10: Εισαγωγικό οθόνη

Στη συνέχεια και αφού ο χρήστης επιλέξει μέσω της εντολής «οικ» το «κλείσιμο» της αρχικής οθόνης, έρχεται «αντιμέτωπος», με έναν παγκόσμιο χάρτη ο οποίος όμως, έχει χωρική πληροφορία μόνο για τις χώρες της Ευρώπης. Σε αυτό το σημείο, αριστερά και δεξιά του χάρτη εμφανίζεται το βασικό μενού (Εικόνα 43: Βασικό μενού).

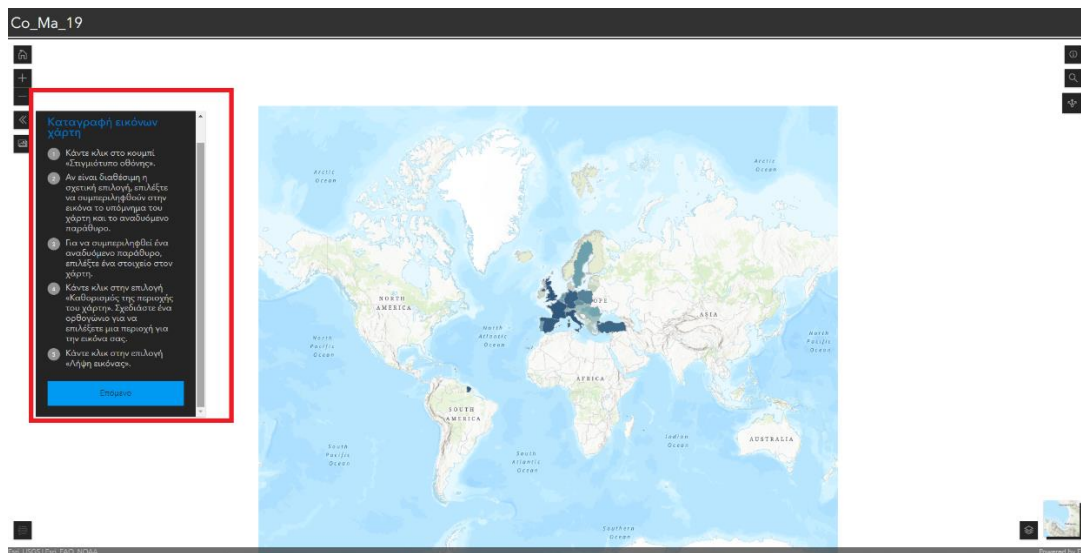


Εικόνα 43: Βασικό μενού

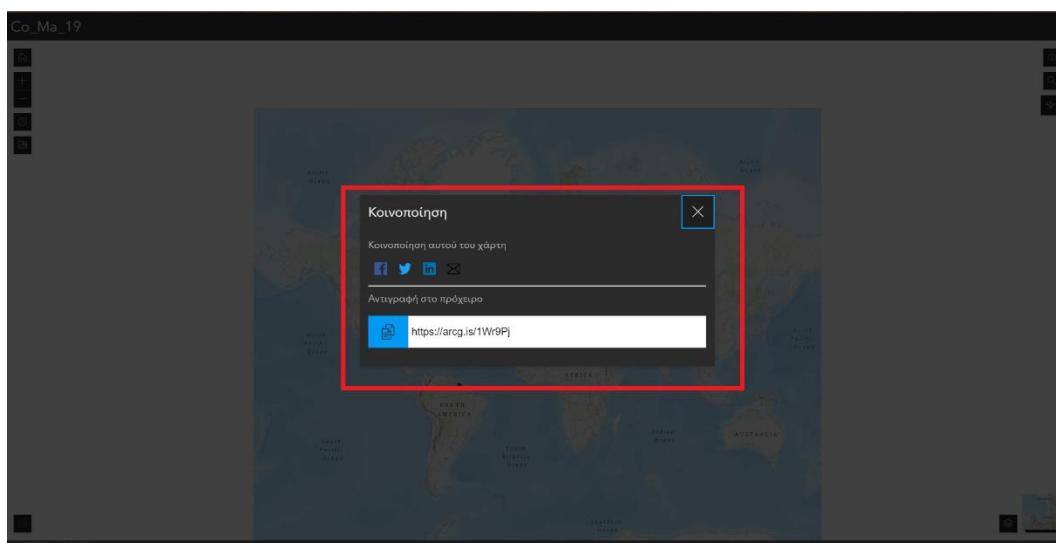
Οι βασικές δυνατότητες της εφαρμογής είναι: το δυναμικό υπόμνημα, η αλλαγή της κλίμακας, η εναλλαγή του υποβάθρου, η αναζήτηση, η καταγραφή της οθόνης, η αναζήτηση αλλά και η εναλλαγή των θεματικών επιπέδων



Εικόνα 11: Καταγραφή οθόνης

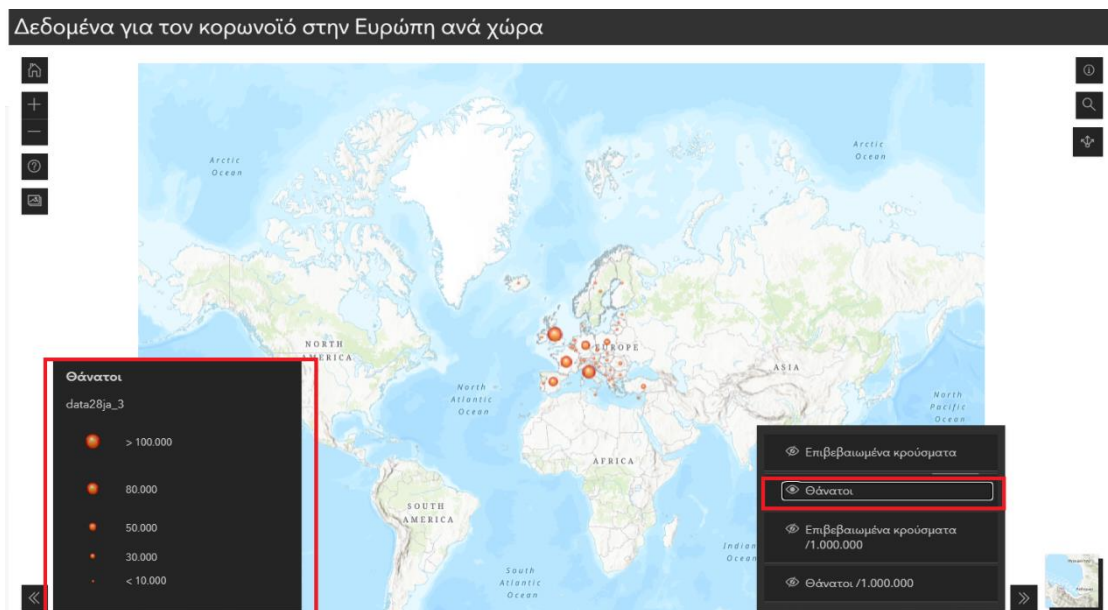


Εικόνα 12: Δυναμικό υπόμνημα, πληροφορίες



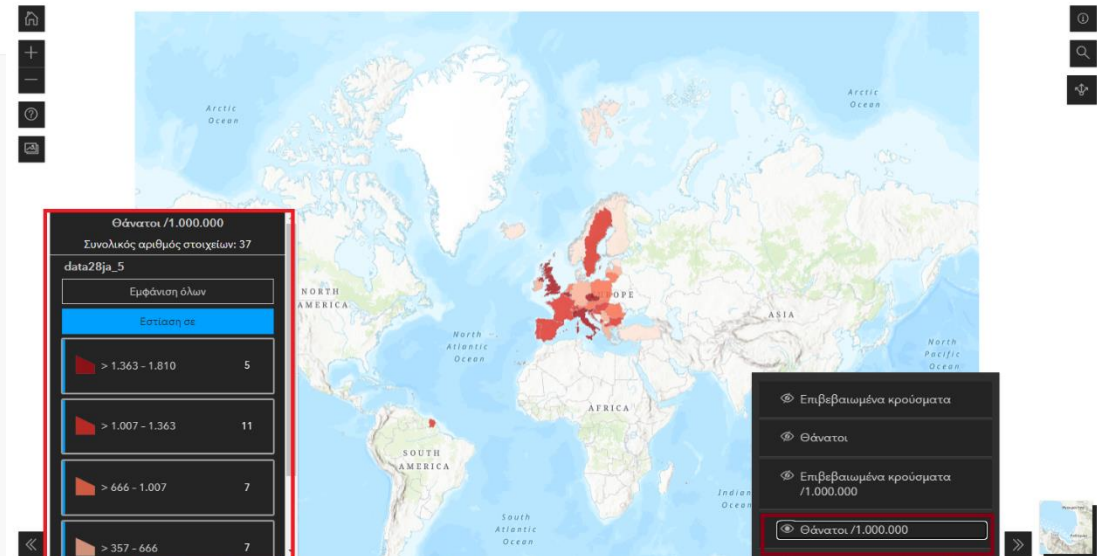
Εικόνα 13: Σύνδεσμος κοινοποίησης

Πιο αναλυτικά, το περιβάλλον που αντικρύζει ο χρήστης θέλοντας να διερευνήσει περαιτέρω τα δεδομένα που πραγματεύεται η εφαρμογή παρουσιάζονται μέσα από τις τέσσερις ακόλουθες εικόνες:



Εικόνα 14: Θάνατοι σε επίπεδο χώρας

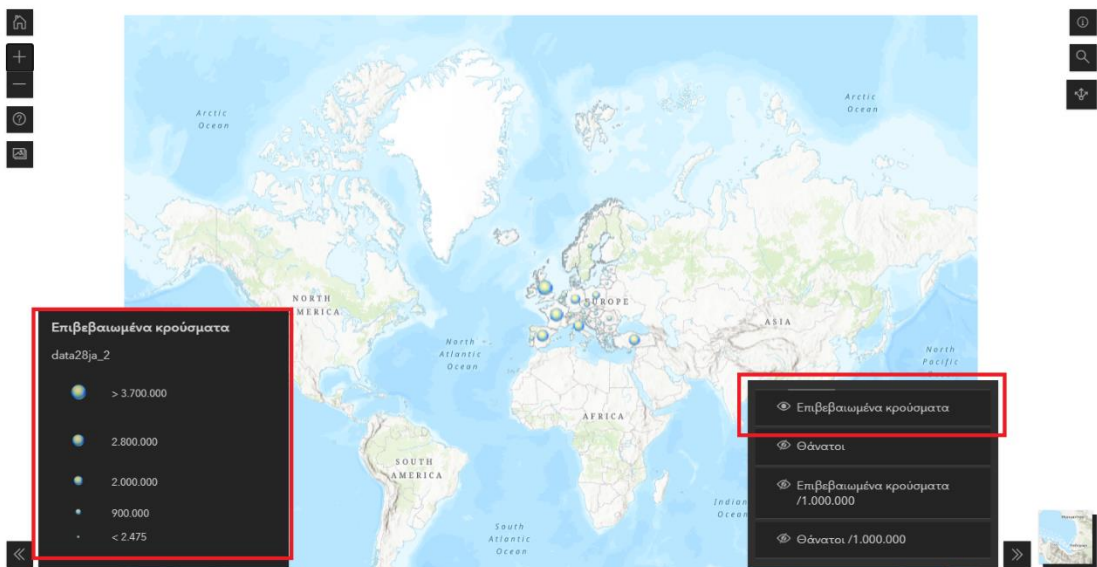
Δεδομένα για τον κορωνοϊό στην Ευρώπη ανά χώρα



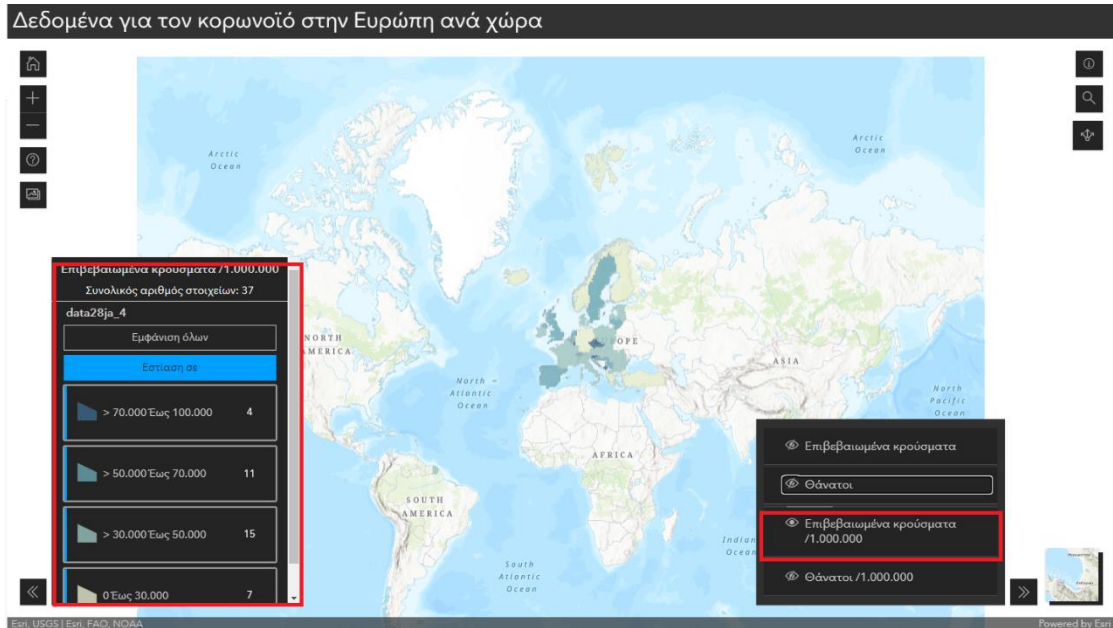
Εικόνα 48: Θάνατοι σε επίπεδο χώρας/ 1.000.000

Παρόμοια εικόνα λαμβάνει χώρα και στα επιβεβαιωμένα κρούσματα, όπως άλλωστε απεικονίζεται στις 2 ακόλουθες εικόνες:

Δεδομένα για τον κορωνοϊό στην Ευρώπη ανά χώρα



Εικόνα 49: Επιβεβαιωμένα κρούσματα σε επίπεδο χώρας



Εικόνα 50: Επιβεβαιωμένα κρούσματα σε επίπεδο χώρας/1.000.000

Κεφάλαιο 5: Ανασκόπηση - Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας όλα όσα αναφέρθηκαν στα παραπάνω κεφάλαια, έγινε μία προσπάθεια εξαγωγής συμπερασμάτων που σχετίζονται με:

- ✓ το σκοπό πραγμάτωσης της εργασίας,
- ✓ το θέμα αυτής καθώς και το τι πραγματεύεται,
- ✓ τη συνεισφορά και την καινοτομία της,
- ✓ τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την υλοποίηση της
- ✓ και τέλος οι ελλείψεις που υπάρχουν καθώς επίσης και το πως αυτές μπορούν να αποτελέσουν τροφή για μελλοντική σκέψη και περαιτέρω ανάπτυξη.

Η εργασία, λοιπόν υλοποιήθηκε στο πλαίσιο ολοκλήρωσης του Δ.Π.Μ.Σ «Γεωπληροφορική» της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και στόχος της ήταν η βιβλιογραφική ανασκόπηση της έννοιας της διαδραστικής χαρτογραφίας καθώς και συναρτώμενων εννοιών. Στη συνέχεια και έπειτα από τη γνώση που έχει δημιουργηθεί μέσω της ανασκόπησης, έγινε προσπάθεια δημιουργίας μιας νέας διαδικτυακής εφαρμογής που σχετίζεται με την πανδημία Covid-19.

Έπειτα της συλλογής των απαραίτητων δεδομένων για την υλοποίηση αυτής χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία, χωρικά και μη, για την επεξεργασία αυτών και την μετατροπή τους σε αρχεία αναγνωρίσιμα και επεξεργάσιμα από το ArcGIS online. Το τελικό αποτέλεσμα

ήταν ένας διαδραστικός δυναμικός χάρτης που απεικονίζει σε ευρωπαϊκό επίπεδο τα κρούσματα και τους θανάτους τόσο σε απόλυτους αριθμούς όσο και σε αναλογία επί του πληθυσμού.

Σκοπός της εργασίας είναι η συγκέντρωση μεγάλου μέρους της βιβλιογραφίας από το έναυσμα της διαδικτυακής χαρτογράφησης, τα στάδια εξέλιξης αυτής, καθώς επίσης και την πορεία της μέχρι τη σημερινή εποχή σε συνδυασμό με μία εφαρμογή που θα «εμπεριέχει» τα περισσότερα χαρακτηριστικά της διαδικτυακής χαρτογράφησης και θα απεικονίζει το σημαντικότερο πρόβλημα υγείας των τελευταίων χρόνων (Διάγραμμα: 1: Σχηματική απεικόνιση καινοτομίας της εργασίας, πηγή ίδια επεξεργασία).



Διάγραμμα: 2: Σχηματική απεικόνιση καινοτομίας της εργασίας, πηγή ίδια επεξεργασία

Κρίνεται αναγκαίος ο συνδυασμός της βιβλιογραφίας αλλά και της εφαρμογής ώστε να εντοπιστούν αδυναμίες και ελλείψεις παρόμοιων και συναφών προσπαθειών ώστε να περιοριστούν ή ακόμη και να καλυφθούν μέσα της νέας αυτής προσπάθειας.

Το θέμα αυτής είναι η διαδραστική διαδικτυακή απεικόνιση της πανδημίας Covid -19 και αναλύεται σε 4 επιμέρους κεφάλαια. Στο πρώτο γίνεται αναφορά του όρου της διαδικτυακής χαρτογράφησης και των χαρτών. Η στοχοθέτηση του κεφαλαίου ήταν η ιστορική αναδρομή των προαναφερόμενων εννοιών, οι δυσκολίες και τα κομβικά σημεία στην πορεία εξέλιξης τους. Οι δυσκολίες που έπρεπε να αντιμετωπιστούν ήταν η διαλογή των σημαντικότερων και κυριότερων πηγών ώστε να αποφεύγονται οι πλατειασμοί και παράλληλα να αποδίδεται η πληροφορία στο μέγιστο δυνατό βαθμό ώστε να μπορεί να κατανοηθεί και να απομνημονευθεί από τον αναγνώστη (Διάγραμμα: 3: Σχηματική απεικόνιση δυσκολιών πρώτου κεφαλαίου, πηγή ίδια επεξεργασία).



Διάγραμμα: 4: Σχηματική απεικόνιση δυσκολιών πρώτου κεφαλαίου, πηγή ίδια επεξεργασία

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρθηκαν τα διαδικτυακά εργαλεία καθώς και οι προσεγγίσεις της διαδικτυακής θεματική χαρτογράφησης με σκοπό την χρονική εξέλιξη τους, την παρουσίαση των πλεονεκτημάτων κάθε μίας από αυτές και στο τέλος την επιλογή της βέλτιστης για την πραγμάτωση της εκάστοτε εφαρμογής. Η δυσκολία του παρόντος κεφαλαίου ήταν στο να επιλεγεί η καταλληλότερη προσέγγιση. Το τελικό συμπέρασμα ήταν πως η καταλληλότερη επιλογή εξαρτάται από την εκάστοτε εφαρμογή.

Στο τρίτο κεφάλαιο έγινε ανασκόπηση σχετικών διαδικτυακών εφαρμογών που σχετίζονται με την πανδημία και εντοπίστηκαν ελλείψεις και θετικά στοιχεία. Διαπιστώθηκε, λοιπόν πως τα τρωτά σημεία των περισσότερων βρίσκονται στην έλλειψη της τεχνολογίας crowdsourcing, στην εισαγωγή της έννοιας του χρόνου, στην ελεύθερη πρόσβαση σε αυτές, στην κλίμακα προσέγγισης των δεδομένων καθώς επίσης και στην απεικόνιση αυτών. Πιο αναλυτικά, όσον αφορά την χαρτογραφική τους απεικόνιση θα ήταν σκόπιμο και προτείνεται να γίνεται παρουσίαση αυτών τόσο με τη μέθοδο του ίσους πλήθους όσο και με αυτή των ίσων διαστημάτων. Αυτό θα συμβάλλει στην εξαγωγή βέλτιστων συμπερασμάτων.

Η χαρτογράφηση πλέον είναι μία διαδικασία που δεν αποτελεί «μονοπάλιο» των χαρτογράφων ή της επιστημονικής κοινότητας. Προσανατολίζεται και σε κοινωνικά ζητήματα προσπαθώντας μέσω των αναλύσεων που αυτή επιτρέπει την άμβλυνση των κοινωνικών αλλά και οικονομικών δεδομένων. Προφανώς αυτό το εγχείρημα τονίστηκε με μία σειρά από μελέτες περίπτωσης που υπογραμμίζουν την καινοτομία της θεματικής ψηφιακής χαρτογραφίας. Τα τρία βασικά γεγονότα που το επαληθεύουν είναι: η αυξανόμενη προσφορά δεδομένων δημόσιου χαρακτήρα, η ανάπτυξη εργαλείων που συμβάλλουν στη διαδικτυακή χαρτογραφική αλληλεπίδραση και τέλος ο μεγάλος αριθμός ατόμων που χρησιμοποιούν πλέον και ειδικά τα τελευταία χρόνια τους διαδικτυακούς θεματικούς χάρτες.

Η Ε.Ε ενστερνιζόμενη τη σπουδαιότητα όλων αυτών των νέων χαρτογραφικών και τεχνολογικών επιτευγμάτων χρησιμοποιεί τα αποτελέσματά τους ώστε να εξαγάγει πληροφορίες σχετικές με τις κοινωνικές ανισότητες που όπως άλλωστε είναι ευρέως γνωστό, η εξάλειψη τους είναι ο λόγος ίδρυσής της.

Αυτό που θα πρέπει να αναφερθεί είναι πως στα παραδείγματα της ενότητας αυτής χρησιμοποιήθηκαν κατά κόρον η διερευνητική η αναλυτική αλλά και η διαδραστική λειτουργικότητα με όλες να έχουν ακόμη πολλές δυνατότητες ανάπτυξης και εξέλιξης σε κοινωνικό αλλά και επιστημονικό τομέα.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο υλοποιήθηκε και παρουσιάζεται η εφαρμογή μέσα από στιγμιότυπα εικόνων. Αυτό που διαπιστώθηκε κατά την εκπόνηση της είναι η έλλειψη ή η διαθεσιμότητα των δεδομένων σε κλίμακα μικρότερης λεπτομέρειας. Με αυτό τον τρόπο τα αποτελέσματα και κατ' επέκταση τα χωρικά πρότυπα που θα μπορούσαν να εξαχθούν να είναι πιο αντιπροσωπευτικά.

Μάλιστα αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει και μία μελλοντική πρόταση προς βελτίωση και κινητοποίηση των αρμόδιων φορέων ώστε να υπάρξει διάθεση των δεδομένων, πάντα όμως με σεβασμό και προάσπιση των προσωπικών δεδομένων των ατόμων που νοσούν.

Ένα πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε σχετιζόταν με τον χρόνο. Έγινε προσπάθεια συγκέντρωσης των δεδομένων ανά μέρα, όμως δεν έχει τεθεί από την επιστημονική κοινότητα το «σημείο μηδέν» για την καταμέτρηση των κρουσμάτων. Αυτό δημιουργεί πρόβλημα καθώς η διαφορετική ημερομηνία στην καταμέτρηση διαφοροποιεί το χαρτογραφικό, και όχι μόνο αυτό, αποτέλεσμα.

Κάποιες από τις σκέψεις που θα μπορούσαν να τεθούν σε εφαρμογή σχετίζονται με την εμπλοκή των ατόμων που νοσούν ή με ανθρώπους που αποτελούν στενή επαφή με επιβεβαιωμένο κρούσμα. Αυτές οι ομάδες θα μπορούσαν να τοποθετούν ένα στίγμα δικό τους σε ένα χαρτογραφικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο θα απεικόνιζαν με διαφορετικό σύμβολο την εργασία και την οικία τους. Έτσι οι άνθρωποι που έχουν τα ίδια σημεία αναφοράς θα πρέπει να εξετάζονται.

Επίσης σε περιοχές με μεγάλη επικινδυνότητα, θα ήταν σκόπιμο η εφαρμογές με δυνατότητα εντοπισμού θέσης να ειδοποιούν τον κάτοχο τους όταν εκείνος «εισέρχεται» σε αυτές ώστε να είναι ιδιαίτερος προσεκτικός στις μετακινήσεις και στις αγορές του.

Σαν επιμύθιο θα μπορούσε να λεχθεί πως η πανδημία Covid-19 είναι ένα από τα μεγαλύτερα αν όχι το μεγαλύτερο πρόβλημα των τελευταίων χρόνων, όμως με υπομονή, συνεργασία, και την χρήση-αξιοποίηση της τεχνολογίας θα μπορέσει να αντιμετωπιστεί.

Άλλωστε όπως είχε πει και ο Καζαντζάκης όσο υπάρχουν παιδιά και φυτά, όλα θα πάνε καλά!

Βιβλιογραφία

- Moorthy, J., Lahiri, R., Biswas, N., & Sanyal, D. (2015, Ιούλιος). Challenges of Big Data Deployment. *The Journal for Decision Makers*, σσ. 74-96.
- Parilla, J., Ran, T., Trujillo, J., & Berube, A. (2015, Ιανουάριος 22). *Global Metro Monitor*. Ανάκτηση από Brookings: <https://www.brookings.edu/research/global-metro-monitor/>
- Tolochko, R. (2016). *Contemporary professional practices in interactive web map design*. ΗΠΑ.
- Voudouris , V., & Marsh, S. (2008). *GeoVisualization and GIS: A Human Centred Approach*. Λόνδινο.
- Antoniou, G., Franconi, E., & Harmelen, F. (2013). Introduction to Semantic Web Ontology Languages. σ. 20.
- Axis Maps*. (2017). Ανάκτηση από Map interaction: <https://www.axismaps.com/guide/web/map-interaction/>
- Bénichou, L. (2019, Νοέμβριος 15). *How to build a “scrollytelling” map*. Ανάκτηση από <https://blog.mapbox.com/how-to-build-a-scrollytelling-map-ead6baf2cd1b>
- Blake, V. (2017, Οκτώβριος). *Data-smart city solutions*. Ανάκτηση από Harvard Kennedy school: <https://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/how-san-francisco-is-opening-more-data-with-a-premium-on-privacy-1135>
- Çöltekin, A., Janetzko, H., & Fabrikant, S. I., . (2018, Ιούνιος 15). *Geovisualization*. Ανάκτηση από The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge: <https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/geovisualization>
- DataShine. (2021, Δεκέμβριος 17). Ανάκτηση από <https://datashine.org.uk/#table=QS411EW&col=QS411EW0007&ramp=Y1OrRd&layers=BTTT&zoom=12&lon=-0.1500&lat=51.5200>
- DiBiase, MacEachren, Krygier, & Reeves. (1992, Νοέμβριος). Animation and the role of map design in scientific visualization. *Cartography and geographic information systems*, σσ. 201-2114.
- Dirk , D. (2011, Νοεμβριος). Assessment of the Accuracy of GeoNames Gazetteer Data. *Lancnem*.
- Economou, V. (2016, 17 Απρίλιος). *School on the cloud*. Ανάκτηση από <https://www.schoolonthecloud.net/gr>
- FIPRA. (2021, Μάιος). *Europe COVID-19 Tracing App Tracker*. Ανάκτηση από Fipra: <https://fipra.com/>
- Galton. (2003). *Desiderate for a spatio-temporal geo-ontology*. In W. Kuhn, M.F. Worboys & S. Timpf, *Spatial information theory: Foundations of geographic information science*.
- Geoblink . (2020, Δεκέμβριος). *Geoblink 2020*. Ανάκτηση από Geoblink 2020: <https://www.geoblink.com/>

- geoblink. (2020, Ιούλιος). Ανάκτηση από <https://www.geoblink.com/what-is-location-intelligence/>
- Google. (2021, Φεβρουάριος). *Google for Education*. Ανάκτηση από <https://edu.google.com/>
- Google Developers. (2021, Μάρτιος). Ανάκτηση από What is the Google AJAX Search API?: <https://support.google.com/code/answer/55728?hl=en>
- Horrocks , I. (2012). *Ontologies and the Semantic Web*. (σ. 47). Manchester: School of Computer Science University of Manchester.
- J vectormap. (2021, Φεβρουάριος). <https://jvectormap.com/>. Ανάκτηση από <https://jvectormap.com/>
- Johns Hopkins. (2021, Μάρτιος). *CORONAVIRUS RESOURCE CENTER*. Ανάκτηση από COVID-19: Dashboard by the center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Kalibatiene, D., & Vasilecas, O. (2011). Survey on Ontology languages. *Lecture Notes in Business Information Processing* , (σ. 19).
- MeD LAB. (2021, Φεβρουάριος). *MeD LAB*. Ανάκτηση από Covid -19: <https://lab.imedd.org/covid19/>
- Medecins sans frontieres. (2019, Οκτώβριος 30). *Working with a blindfold*. Ανάκτηση από <https://storymaps.arcgis.com/stories/cb81725576154ddbdc5d7120de58a68>
- Moorthy, Lahiri, Biswas, Sanyal, Ranjan, Nanath, & Moorthy. (2015, Μάρτιος 1). Big Data: Prospects and Challenges. *The Journal for Decision Makers*.
- Niculescu, V. (2020, Μάιος). On the Impact of High Performance Computing in Big Data Analytics for Medicine. *Medical Informatics*, σ. 12.
- Niculescu, V. (2020). On the Impact of High Performance Computing in Big Data Analytics for Medicine. *Applied Medical Informatics*, 12.
- Onsrud, & Kuhn, W. (2015). Advancing Geographic Information Science: The past and next twenty years.
- Peterson , M. (1995). *Interactive and Animated Cartography*,. London.
- Roth, R. (2013, Φεβρουάριος 22). Interactive maps: What we know and what we need to know. *Journal of spatial information science* , σ. 57.
- Roth, R. E. (2008, Απρίλιος). Addressing Map Interface Usability: Learning from the Lakeshore Nature Preserve Interactive Map. *Cartographic Perspectives*, σ. 22.
- Schönberger, V., & Cukier, K. (2014). *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Great Britain: John Murray(.).
- School on the cloud. (2021, Φεβρουάριος). *School on the cloud*. Ανάκτηση από <https://www.schoolonthecloud.net/>
- Torre, J. d. (2020, Οκτώβριος 19). *Carto*. Ανάκτηση από <https://carto.com/blog/author/javier-de-la-torre/>

- Winstanley, A., & Mooney, P. (2003). *Mapping and Internet Based Public Transportation Journey Planning Information Systems*. Amsterdam: Elsevier Press.
- Younas, M. (2019, Ιούνιος 3). Research challenges of big data. *Springer*, σ. 3.
- Αβούρης, Ν. (2015). Αλληλεπίδραση. Αθήνα: Κάλλιπος.
- Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. (2020, Φεβρουάριος). *Χωρική αποτύπωση εξάπλωσης Covid-19 στην Ελλάδα*. Ανάκτηση από Χωρική αποτύπωση εξάπλωσης Covid-19 στην Ελλάδα:
<https://survey123.arcgis.com/share/208eacbd16a44f39afc8c2757712530c>
- Εθνικός Οργανισμός Υγείας. (2021, Μάρτιος). *Χάρτης Υγειονομικής Ασφάλειας & Προστασίας από τη λοίμωξη Covid 19*. Ανάκτηση από Εθνικός Οργανισμός Υγείας:
<https://eody.gov.gr/neos-koronaios-covid-19/>
- International Cartographic Association . (2021, Φεβρουάριος 26). *Definitions*. Ανάκτηση από
<https://icaci.org/mission/>
- Ιδρυμα Σταύρος Νιάρχος;. (2021, Μάρτιος 22). *IMeDD*. Ανάκτηση από
<https://www.imedd.org/el/team/>
- Νακος, Β., & Κρασσανακης, Β. (2013). Εισαγωγή στη δυναμική και διαδικτυακή αρτογραφία., (σ. 29). Αθήνα.
- Τσώλας, Λ. (2017). Εργαλεία απεικόνισης. Στο *Η χρήση των Big Data Analytics για τη βελτίωση των* (σ. 142). Αθήνα.
- Υγείας, Ε. Ο. (2021, Φεβρουάριος 2). Νεος κορωνοϊός Covid 9. Αθήνα, Αττικής, Ελλάδα.