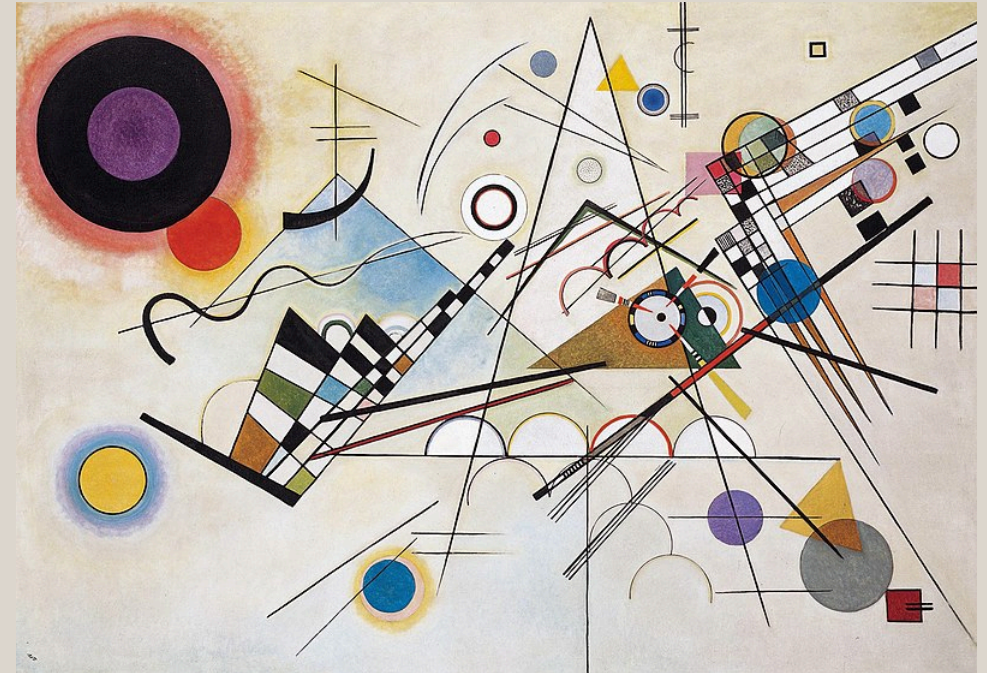


ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΠΟΛΥΔΙΑΣΘΗΤΗΡΙΑΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

Ανασκόπηση της Ακουστικής & Απτικής Επικοινωνίας του Χώρου & του Τόπου σε Διαδραστικές Εφαρμογές

Μ. Μπεζεριάνου, Μ. Κόκλα, Ε. Τομαή, Μ. Κάβουρας

Εργαστήριο Χαρτογραφίας ΕΜΠ



Wassily Kandinsky, Σύνθεση VIII

Αντικείμενο της εργασίας

Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την ακουστική και απτική παρουσίαση πληροφοριών χώρου και τόπου σε διαδραστικές εφαρμογές, σε μια προσπάθεια χαρτογράφησης του διεπιστημονικού αυτού πεδίου και αναζήτησης **ερευνητικών κενών** και **επιθυμητών στοιχείων** για την ενδυνάμωση του ρόλου της **Χαρτογραφίας** σε αυτό.

Εξετάζονται όχι μόνο ζητήματα αναπαράστασης του γεωμετρικού χώρου, αλλά και προσεγγίσεις του **τόπου** (Tuan 1977), οι οποίες δίνουν έμφαση στο νόημα που αποδίδεται σε ένα χώρο από την ανθρώπινη εμπειρία.

Μεθοδολογία της εργασίας

1. Αναζητήσεις με πολλαπλές λέξεις – κλειδιά σε Scopus, IEEE, ICAD, AGILE, χαρτογραφικά περιοδικά
2. Εξέταση αναφορών και ετεροαναφορών, νέες στοχευμένες αναζητήσεις π.χ. σε Google Scholar

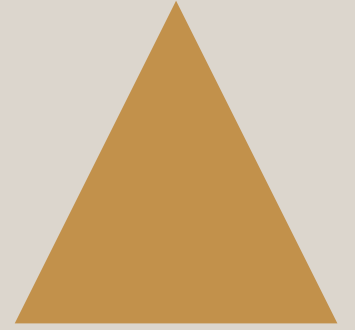
Κριτήρια επιλογής εργασιών

- Αφορούν χρήση ακουστικών ή/και απτικών μέσων για παρουσίαση πληροφοριών χώρου ή/και τόπου σε ψηφιακές/υβριδικές διαδραστικές εφαρμογές
- Δημοσίευση σε περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων κυρίως, ή σε βιβλία
- Αγγλική γλώσσα
- «Περιβαλλοντικός» ή «γεωγραφικός» ψυχολογικός χώρος (Montello 1993)
- Αν παρουσιάζουν εφαρμογές, περιγράφουν τη χρήση των ακουστικών ή/και απτικών μέσων.

Δομή

- Βασικές **θεωρητικές** προσεγγίσεις, με έμφαση στη συμβολή της Χαρτογραφίας
 - ▶ Ακουστική διάσταση
 - Απτική διάσταση και συνδυαστικές προσεγγίσεις
- Παραδείγματα ακουστικής ή/και απτικής παρουσίασης πληροφοριών χώρου/τόπου σε ενδεικτικά πεδία **εφαρμογών**, ανεξαρτήτως του υποβάθρου των δημιουργών/συγγραφέων
- **Σύνθεση** των ευρημάτων: ερευνητικά κενά, επιθυμητά στοιχεία και ερευνητικές κατευθύνσεις για τη Χαρτογραφία

Ακουστική Διάσταση



Krygier, 1994 (1/2)



Πρόταση χρήσης ήχου στην γεωγραφική οπτικοποίηση, για πληρέστερη αξιοποίηση των ανθρωπίνων αντιληπτικών και γνωσιακών δυνατοτήτων και περισσότερες επιλογές αναπαράστασης.

«(...) ως φωνητική αφήγηση,
ως μιμητικό σύμβολο,
ως πλεονάζουσα μεταβλητή,
ως μέσο ανίχνευσης ανωμαλιών,
ως μέσο μείωσης της οπτικής απόσπασης,
ως ένδειξη για αναδιάταξη δεδομένων,
ως εναλλακτική των οπτικών μοτίβων,
ως συναγερμός ή προειδοποίηση,
ως μέσο προσθήκης μη οπτικών
διαστάσεων δεδομένων σε διαδραστικές
οπτικές οθόνες,
και αναπαράστασης θέσεων στον ηχητικό
χώρο».

Διάκριση ήχων

- ▶ **Ρεαλιστικοί:** Φωνητική αφήγηση, μιμητικά ηχητικά εικονίδια
- ▶ **Αφηρημένοι:** Θα μπορούσαν να κατευθύνουν την προσοχή και να αναπαραστήσουν δεδομένα



Krygier, 1994 (2/2)

Ενδεικτικές μεταβλητές αφηρημένου ήχου:

Θέση, ένταση, ύψος, έκταση, ηχόχρωμα, διάρκεια, ρυθμός αλλαγής, διάταξη, μεγιστοποίηση/ελαχιστοποίηση

- ▶ Δεν είναι πλήρως διακριτές.
- ▶ Ο ήχος εισάγει χρονική διάσταση.
- ▶ Παραδείγματα χαρτογραφικής ηχοποίησης (αναπαράστασης δεδομένων με μη ομιλητικό ήχο)

THE ABSTRACT SOUND	VARIABLES	Nominal Data	Ordinal Data
LOCATION: The location of a sound			
LOUDNESS: The magnitude of a sound			
PITCH: The highness or lowness			
REGISTER: The relative location of a pitch in a given range of pitches			
TIMBRE: The general prevailing quality or characteristic of a sound			
DURATION: The length of time a sound is (or isn't) heard			
RATE OF CHANGE: The varying of the duration of a sound over time			
ORDER: The sequence of sounds over time			
ATTACK/DECAY: The time it takes a sound to reach its maximum/minimum			

Κυβερνοχαρτογραφία (1/2)



Νέο υπόδειγμα χαρτογραφίας, προτάθηκε από τον Taylor το 1997 ως απάντηση στις τεχνολογικές και εννοιολογικές προκλήσεις της εποχής της πληροφορίας.

Κυβερνοχαρτογραφία:

«(...) η οργάνωση, παρουσίαση, ανάλυση και επικοινωνία πληροφοριών με χωρική αναφορά για μια μεγάλη ποικιλία θεμάτων που ενδιαφέρουν και είναι χρήσιμα για την κοινωνία, με διαδραστική, δυναμική, πολυμεσική και πολυτροπική μορφή μέσω της χρήσης πολυμέσων και πολυτροπικών διεπαφών».

- ▶ Χρησιμοποιεί το διαδίκτυο
- ▶ Αλληλοεπιδρά με τον χρήστη με νέους τρόπους
- ▶ Είναι μέρος ενός πληροφορικού πακέτου και όχι αυτόνομο προϊόν
- ▶ Αναπτύσσεται μέσα από διεπιστημονική συνεργασία και νέες ερευνητικές συμμαχίες (Taylor 2003).

Κυβερνοχαρτογραφία (2/2)



Théberge (2005)

Στρατηγική ενσωμάτωση του ήχου στον χαρτογραφικό σχεδιασμό, λαμβάνοντας υπόψη την πολιτισμική διάσταση του ήχου

Trbovich et al. (2005)

Δυνατότητες ενίσχυσης χαρτογραφικής οπτικοποίησης με **πολυτροπικές** διεπαφές

Caquard et al. (2008)

Ήχος ως ευκαιρία χαρτογραφικής προσέγγισης χωρικών διαστάσεων **συναισθήματος, πολιτισμού, μνήμης.**

Οφέλη/προκλήσεις χαρτογράφησης ήχου στο διαδίκτυο, συμμετοχή χρήστη.



Το ευρύτερο πλαίσιο

Sui (2000)

Στροφή της γεωγραφίας από την οπτικότητα στην ακουστικότητα στα τέλη του 20^{ου} αι.

Howes (2022)

Εκδηλώσεις της γενικότερης αισθητηριακής στροφής της έρευνας στο πεδίο της γεωγραφίας, με επίκεντρο τη μεσολάβηση των αισθήσεων στη σύλληψη του τόπου.

Schafer (1977)

Ηχοτοπίο: Ένα υπό μελέτη τμήμα του ηχητικού περιβάλλοντος, είτε αυτό είναι πραγματικό ή αφηρημένο, με έμφαση στην αντίληψη του ηχητικού περιβάλλοντος από τους ανθρώπους που το βιώνουν.



Πρόσφατες συμβολές (1/3)

Brauen (2014)

Επισκόπηση χαρτών του **διαδικτύου** που χρησιμοποιούν οπτικοακουστικές διεπαφές

Schiewe (2014)

Αναθεώρηση ακουστικών **μεταβλητών** & επέκτασή τους για ποσοτικά δεδομένα

Brittell (2018)

Ανασκόπηση **παραμετρικών** ηχοποιήσεων γεωχωρικών δεδομένων

Πρόσφατες συμβολές (2/3)



Lammert-Siermann
et al. (2017)

Εμπειρική έρευνα: Οι χρήστες τοπογραφικών χαρτών θυμούνται καλύτερα τα ονόματα και τη θέση αντικειμένων όταν διαβάζουν και ακούνε τα ονόματα ως ηχογραφήσεις

Edler & Vetter (2019),
Edler et al. (2019)

4 κύριες **εκδοχές** χαρτογραφικού ήχου:

1. Αφηρημένοι ήχοι
2. Ομιλία
3. Μουσική
4. Ρεαλιστικές ηχογραφήσεις/ προσομοιώσεις ηχοτοπίου



Πρόσφατες συμβολές (3/3)

Επέκταση σε νεότερες τεχνολογίες - κατευθύνσεις

Edler & Vetter (2019)

Οπτικοακουστική διαδικτυακή χαρτογραφία με JavaScript

Hruby (2019)

Τεχνικές/γνωσιακές δυνατότητες οπτικοακουστικής αναπαράστασης γεωχωρικών φαινομένων σε εικονικά περιβάλλοντα, συμβολή ήχου στη χωρική παρουσία

Signorelli (2017)

Ανάγκη ταύτισης οπτικού/ ακουστικού LOD σε αναπαραστάσεις ηχοτοπίου για την υποστήριξη του σχεδιασμού

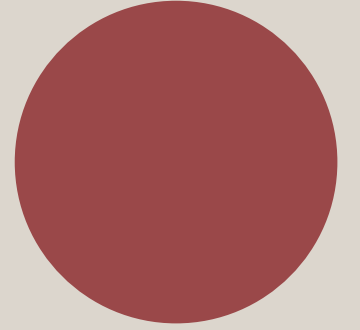
Edler et al. (2019)

3D αναπαραστάσεις ηχοτοπίου σε 3D εικονικά περιβάλλοντα με game engines

Siepmann et al. (2021)

2D/3D αναπαραστάσεις ατομικών και κοινωνικών κατασκευών τοπίου

Απτική Διάσταση & Συνδυαστικές Προσεγγίσεις



Χαρτογραφία για άτομα με προβλήματα όρασης (1/2)

Αναπτύχθηκε με συμβολή ερευνητών από διάφορα επιστημονικά πεδία.

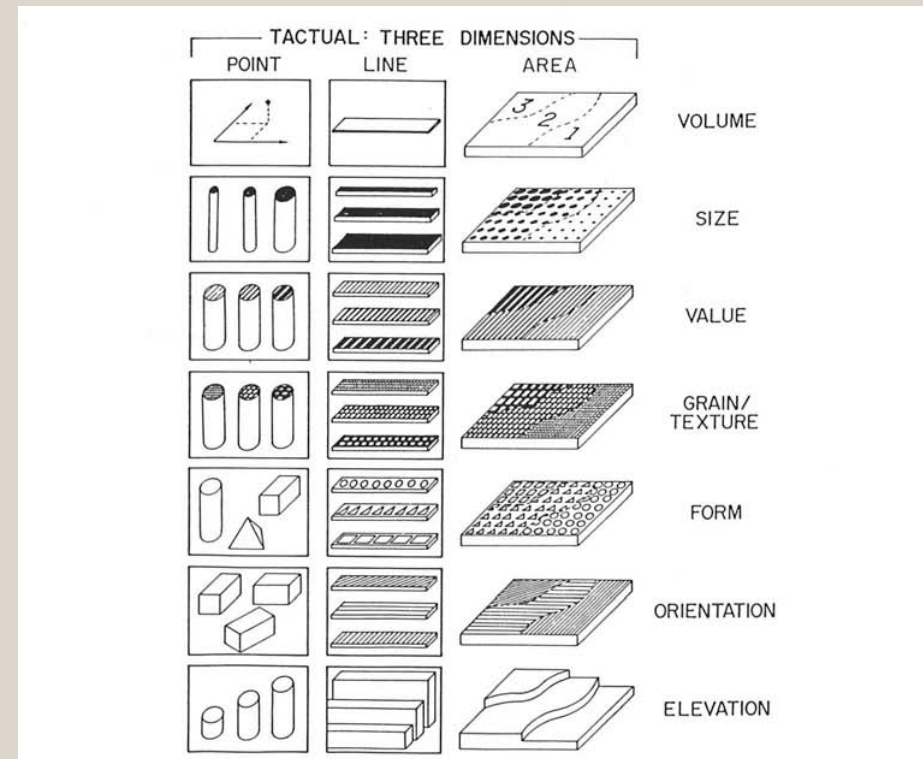
Γραφικές πληροφορίες: Μη προσβάσιμες

Φυσικοί απτικοί (tactile) χάρτες:

Αποτελεσματικοί, αλλά έχουν περιορισμούς

Σημαντικό σώμα έρευνας για τους απτικούς χάρτες, π.χ.

- Απτικές μεταβλητές (Vasconcellos 1993)
- Δυνατότητες απτικών συμβόλων (Jehoel et al. 2009)
- Τυποποίηση (Wabiński et al. 2022)
- Αυτοματοποίηση παραγωγής (Wabiński, Mościcka 2019).



Tactile variables (Vasconcellos 1993)

Χαρτογραφία για άτομα με προβλήματα όρασης (2/2)

Περισσότερο εμφανής εξέλιξη τελευταίων δεκαετιών: χρήση πολυμέσων και πολυτροπικών διεπαφών

Πολυτροπικοί χάρτες

- Δυνατότητες μη οπτικής πρόσβασης, υποστήριξης πλεονάζουσας ή/και επαυξημένη αναπαράστασης, βελτιωμένης ερμηνείας των δεδομένων από χρήστες, με/χωρίς προβλήματα όρασης (Golledge et al. 2006)
- **Πρώτο διαδραστικό σύστημα:** Parkes (1988), συνδύαζε επίθεμα φυσικού απτικού χάρτη σε οθόνη αφής με έξοδο ήχου

Δύο γενικές κατηγορίες προσβάσιμων διαδραστικών χαρτών:

- (Αμιγώς) ψηφιακοί
- Υβριδικοί (Ducasse et al 2018)

Επίσης, **προσβάσιμα συστήματα πλοήγησης**, τα οποία αξιοποιούν ακουστικά ή/και απτικά ερεθίσματα (Real & Araujo 2019)

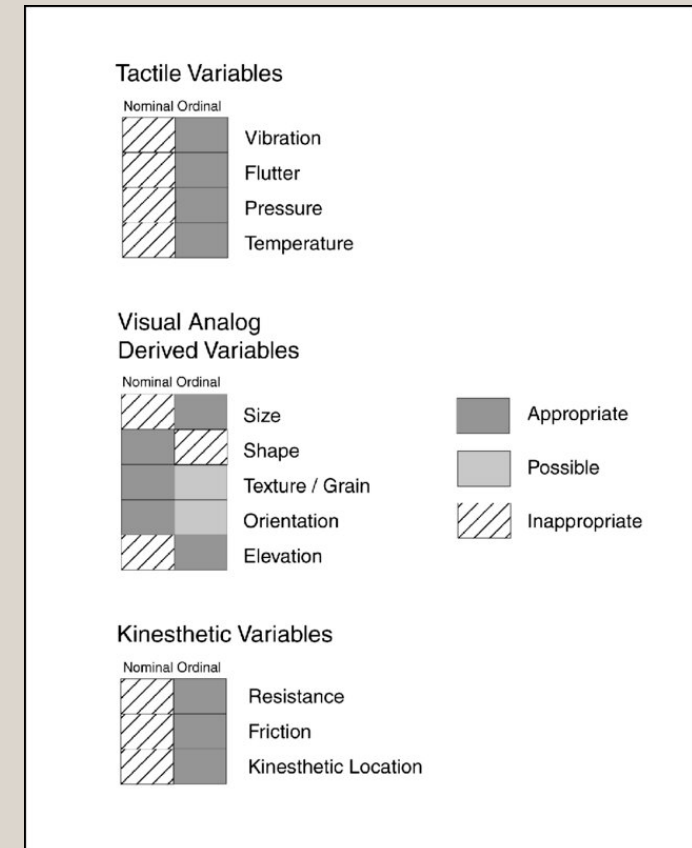
Έρευνες σχετικά με τη δημιουργία **γνωσιακών χαρτών** από μη οπτικές τροπικότητες (Ottink et al. 2022)



Griffin, 2001 (1/2)

Απτικές μεταβλητές (haptic variables) για εξερεύνηση αναπαραστάσεων γεωγραφικών φαινομένων σε εικονικά περιβάλλοντα, προς συμπλήρωση της οπτικής παρουσίασης.

- Αφετηρία: Η οπτικοποίηση είναι πρωτίστως μια **γνωσιακή** διαδικασία (MacEachren & Ganter 1990)
- Η απτική αντίληψη είναι ενεργή και διερευνητική, άρα **ενστικτώδης** για την εξερεύνηση γεωγραφικών δεδομένων.



Haptic variables (Griffin 2001)

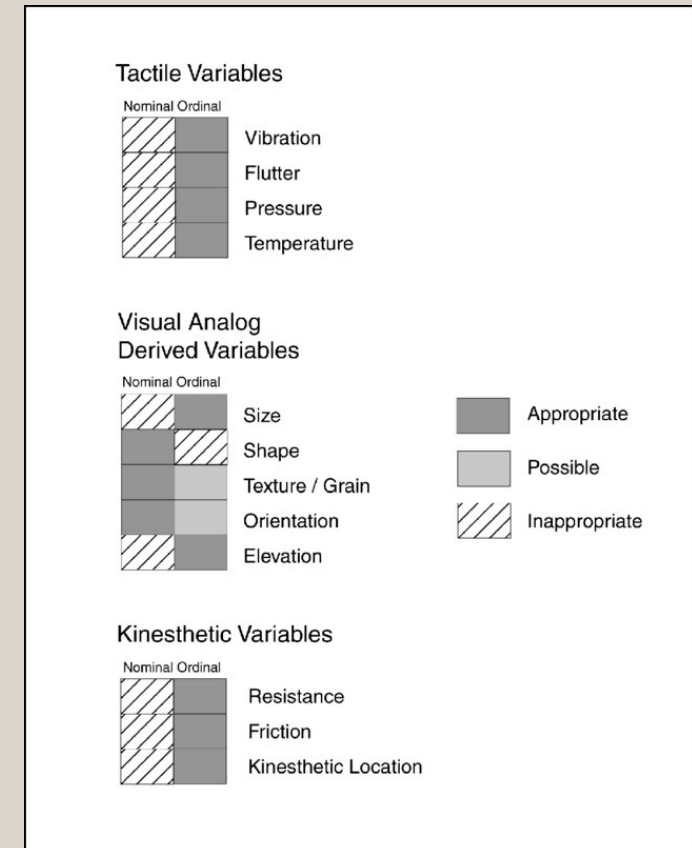


Griffin, 2001 (2/2)

Βάση πρότασης: Ιδιότητες της απτικής αίσθησης.

- Μεταβλητές που προέρχονται από την **αφή**: Δόνηση, πτερυγισμός (flutter), πίεση, θερμοκρασία
- **Κιναισθητικές** μεταβλητές που προκύπτουν από αλλαγές θέσης του χρήστη ή του ερεθίσματος: Τριβή, αντίσταση, θέση
- Μεταβλητές αντιληπτές και από την **όραση**: Μέγεθος, υφή, σχήμα, προσανατολισμός, ύψος.

Λόγω του ρεαλισμού των εικονικών περιβαλλόντων, η ενδεδειγμένη χρήση των μεταβλητών ίσως είναι **εικονογραφική**, ιδιαίτερα όταν είναι αδύνατη η εικονογραφική οπτική παρουσίαση ενός φαινομένου.



Haptic variables (Griffin 2001)

Άλλες πρόσφατες προσεγγίσεις



Magnusson et al. (2009)

Μεγιστοποίηση ακουστικών και απτικών δυνατοτήτων για **ευχρηστία** και **προσβασιμότητα** (ubiquitous computing)

Lobben et al. (2015)

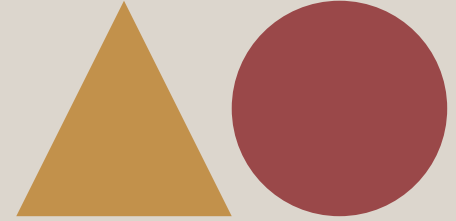
Πρόταση εισαγωγής Καθολικού Σχεδιασμού, Σχεδιασμού για **Όλους** στην χαρτογραφία

Rossetto (2019)

Ενσυναίσθηση της αφής

Kent (2019)

Αισθητικές και γνωσιακές δυνατότητες αφής



Ενδεικτικά Πεδία Εφαρμογών

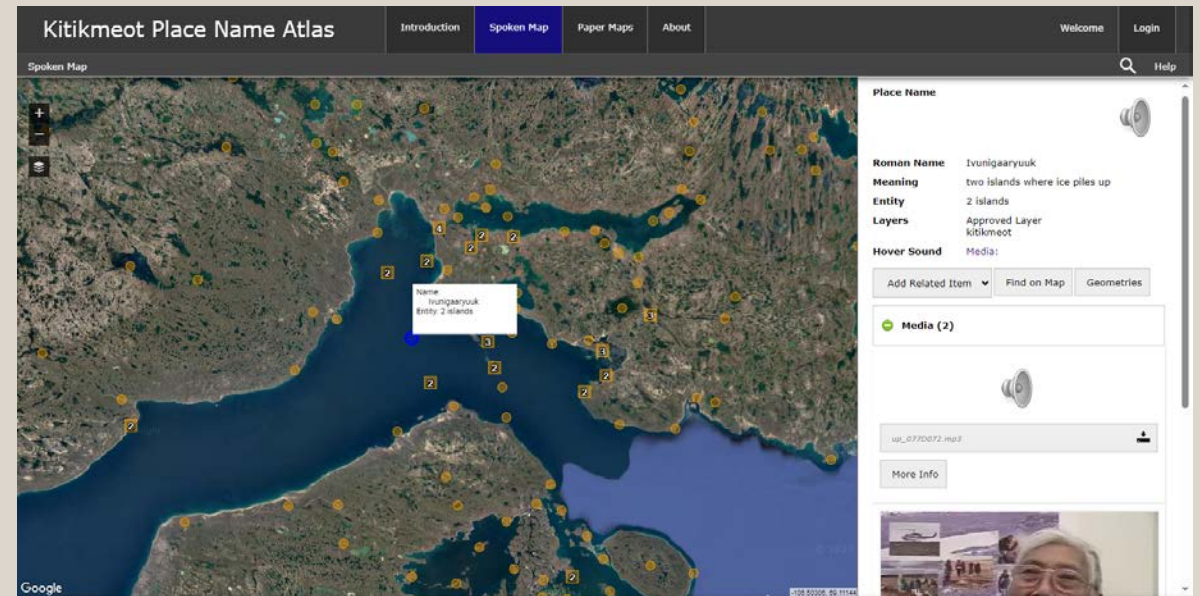


Πολυμεσικοί άτλαντες

Κυβερνοχαρτογραφικοί άτλαντες:
πεδίο διερεύνησης της
Κυβερνοχαρτογραφίας

«Άτλας»: μεταφορά για την οργάνωση,
ανάλυση και παρουσίαση ποικίλων
πληροφοριών με βάση τη θέση

- ▶ Άτλας τοπωνυμίων της περιοχής
Kitikmeot: χαρτογράφηση συλλογής
ηχογραφήσεων βιντεογραφήσεων και
άλλων πληροφοριών, προκειμένου η
γνώση να μεταβιβαστεί στις νεότερες
γενιές (Keith et al. 2014)



Kitikmeot Place Name Atlas



Χαρτογράφηση γλώσσας

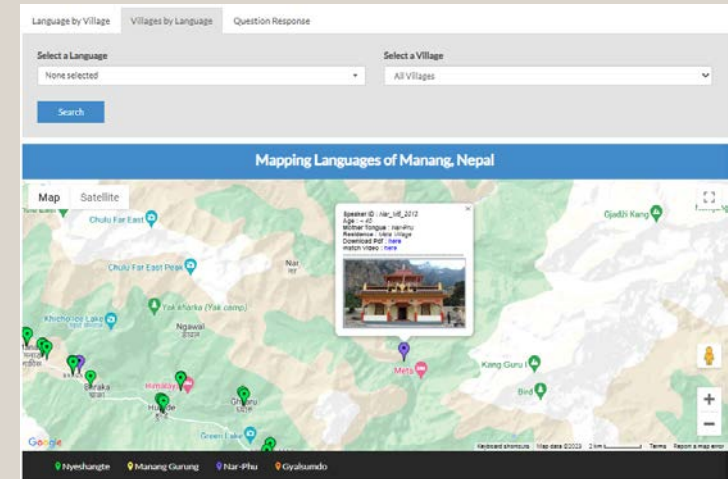
Εφαρμογές και στην έρευνα και επικοινωνία γεωγραφικών διαφοροποιήσεων της γλώσσας

Διαδικτυακός πολυμεσικός άτλαντας τεκμηρίωσης απειλούμενων γλωσσών του Νεπάλ (Hu et al. 2018)

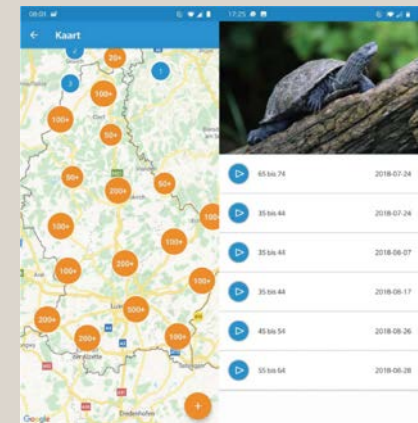
- ▶ Στόχος: τοπική και διεθνής ευαισθητοποίηση

Εφαρμογή Entringer et al. (2021) για κινητές συσκευές:

- ▶ Ερευνητική πλατφόρμα για τη συλλογή ηχογραφήσεων και άλλων δεδομένων για τα ομιλούμενα Λουξεμβουργιανά μέσω πληθοπορισμού, και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στο ευρύ κοινό



Hu et al. 2018



Entringer et al. 2021



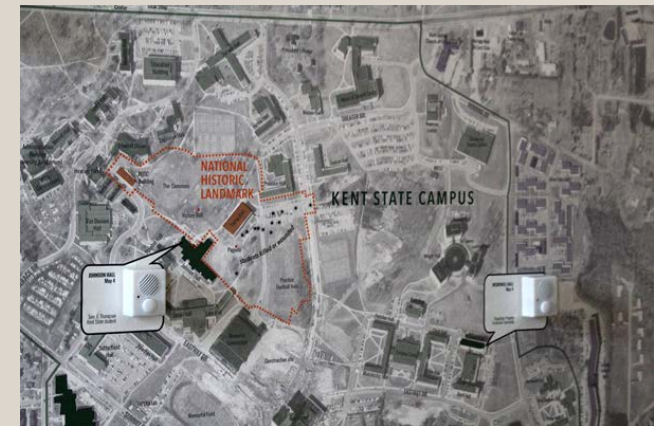
Χαρτογράφηση προφορικών ιστοριών

Διαδεδομένη πρακτική, σημαντική για την
αποκάλυψη ανθρώπινων σχέσεων με τον τόπο

- ▶ Π.χ. Χαρτογράφηση συλλογών προφορικής ιστορίας για τραγικό ιστορικό γεγονός ώστε να ακουστούν από το ευρύτερο κοινό και να προαχθεί ο διάλογος (Mapes & Koopman 2020)

Γενικότερες δυσκολίες:

- ▶ Περιορισμένη συναισθηματική δυνατότητα χαρτών
- ▶ Οι αναμνήσεις δεν έχουν χαρτογραφική δομή.
- ▶ Εμπειρίες χαρτογράφησης ιστοριών σε συνεργασία με αφηγητές: συμπληρωματικότητα παραδοσιακών/εναλλακτικών προσεγγίσεων, χρησιμότητα χάρτη για άντληση αναμνήσεων (Caquard et al. 2019)



Mapes & Koopman 2020



Διαδραστικά αισθητηριακά τοπία

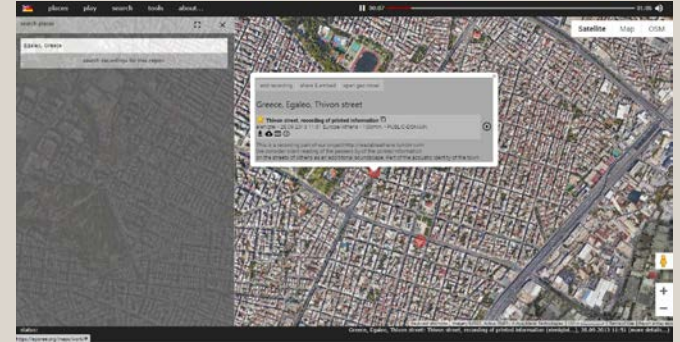
Διαδικτυακοί ηχοχάρτες "Radio Aporee", "Cities & Memory"

Ενσωμάτωση ηχογραφήσεων ακουστικού περιβάλλοντος σε χάρτες εθνικού πάρκου με στόχο τη **βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών** (Laakso & Sarjakoski 2013)

Δυνατότητες εμπύθισης σε εικονική πραγματικότητα με ήχο, π.χ. για τη **συμμετοχή πολιτών** στην αξιολόγηση του περιβαλλοντικού θορύβου (Puyana-Romero et al. 2017, Berger & Bill 2019), για εφαρμογές στον **σχεδιασμό και την εκπαίδευση** (Edler et al. 2019)

Συμβολή ακουστικών/απτικών ερεθισμάτων στην **αίσθηση παρουσίας** (Giraldo et al. 2022)

Διαδραστικές **εγκαταστάσεις** (Adhitya & Scott 2018)



Radio Aporee



Edler et al. 2019



Χάρτες κινούμενης εικόνας

Harrower (2007): Γνωσιακά οφέλη χρήσης ήχου σε χάρτες κινούμενη εικόνας, όπως μείωση της διαίρεσης προσοχής και βελτίωση της μάθησης.

Cybulski (2016): 38% των χαρτών κινούμενης εικόνας του διαδικτύου είχαν ήχο, συνήθως χρησιμοποιώντας φωνητική αφήγηση αντί για υπόμνημα.



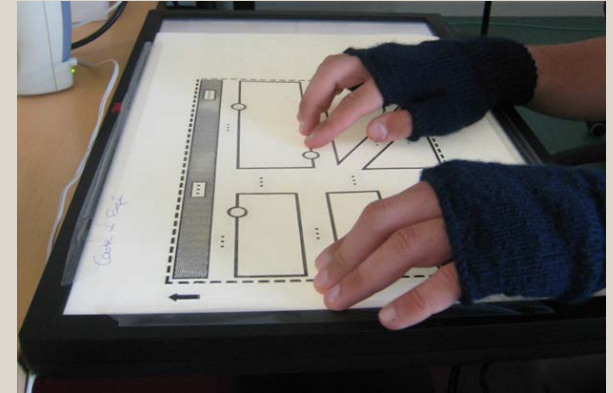
Προσβάσιμοι χάρτες για χρήστες με προβλήματα όρασης

Ποικιλία προσεγγίσεων, π.χ.

- Υβριδικός χάρτης σε οθόνη πολλαπλής αφής και μετατροπή κειμένου σε ομιλία (Brock et al. (2015))
- Ανάδραση από απτικό ποντίκι και 3D ηχοποίηση (Geronazzo et al. (2016))
- Επαύξηση απτικών αντικειμένων με προβολή και ηχητική ανάδραση για την εξερεύνηση ή/και κατασκευή χαρτών Albouys-Perrois et al. (2018):
- Συνεχής/παλμική δόνηση σε οθόνη αφής και ομιλία Giudice et al. (2020):

Συνήθως χάρτες προετοιμασίας για πλοήγηση.

Σημαντική τάση: **Συμμετοχή χρηστών** στον σχεδιασμό. Ζητούμενα παραμένουν η μελέτη του κοινωνικού πλαισίου χρήσης των χαρτών και η γενικότερη πρόσβαση σε χάρτες (Cole 2021).



Brock et al. 2015



Albouys-Perrois et al. 2018



Αναπαράσταση δεδομένων με ήχο/ οπτική ανάδραση

Schito & Fabrikant (2018): **Ηχοποίηση** δεδομένων υψομέτρου, με τη μεταβλητή τους ύψους (pitch) του ήχου

Ballatore et al. (2019): Γνωσιακό πείραμα για τον εντοπισμό ηχητικών διαστάσεων που επικοινωνούν ενστικτωδώς αβεβαιότητα σε μη ειδικούς χρήστες.

Foteinou κ.ά. (2022): Αντιστοίχιση διάρκειας φαινομένων/ αφηρημένου ήχου σε οπτικοακουστικό χάρτη

Προσεγγίσεις εναλλακτικές της ηχοποίησης, π.χ. διαφοροποίηση έντασης της φωνής (Brauen 2006).

Διερεύνηση δυνατοτήτων **οπτικών συσκευών** σε συνδυασμό με οπτική παρουσίαση ή και ήχο (π.χ. Harding & Souleyrette 2010).



Schito & Fabrikant 2018



Harding & Souleyrette 2010



Εύρεση διαδρομής - wayfinding (1/2)

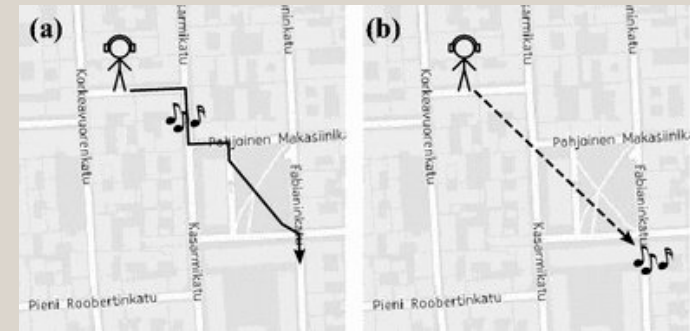
Καθοδήγηση σε πραγματικά/ εικονικά περιβάλλοντα

Στόχοι: **ασφαλής – αποτελεσματική μετακίνηση, θετική εμπειρία χρήσης**. Αναφορά σε:

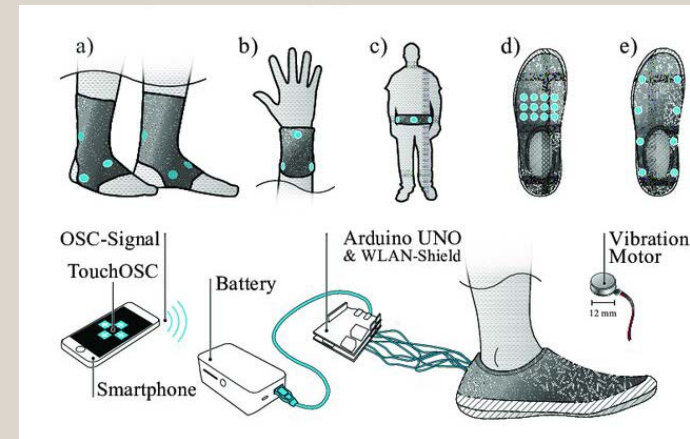
- Δραστηριότητα (π.χ. πεζοί, ποδηλάτες, στρατιώτες)
- Προσβασιμότητα (π.χ. αναπηρία, ηλικία, περιβάλλον)
- Γνώση του περιβάλλοντος (π.χ. επισκέπτες).

Χιλιάδες εργασίες, κυρίως του πεδίου της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – υπολογιστή.

Μεγάλη ποικιλία μορφών διεπαφών (έξυπνες συσκευές, διάφορα φορετά, ενσωμάτωση στο όχημα) και τρόπων παρουσίασης (π.χ. ομιλία, αφηρημένος ήχος, μουσική, δόνηση), με ή χωρίς παράλληλη οπτική παρουσίαση.



Albrecht et al. 2016



Meier et al. 2015



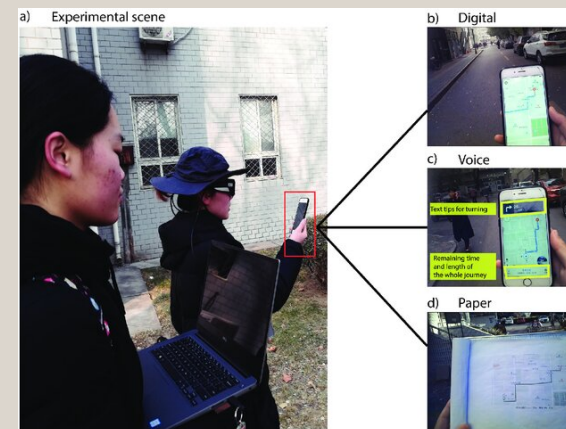
Εύρεση διαδρομής - wayfinding (2/2)

Παράλληλα, έρευνες σύγκρισης διαφόρων διεπαφών ως προς την **παραγωγή χωρικής γνώσης**

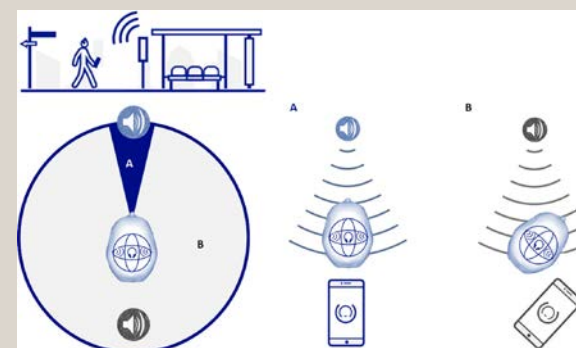
Huang et al. (2012): Συγκρίσιμα, φτωχά αποτελέσματα για χάρτες σε κινητό τηλέφωνο, επαυξημένη πραγματικότητα, φωνητικές οδηγίες

Xu et al. (2022): Οι φωνητικές οδηγίες βοηθούν να φτάσει κάποιος γρήγορα στον προορισμό και να προσέχει κινούμενα αντικείμενα, αλλά μπορεί να μειώνει την απόκτηση χωρικής γνώσης

Clemenson et al. (2021): Η καθοδήγηση με «ηχητικό φάρο», προάγει τη χωρική γνώση καθώς επιτρέπει ενεργή εξερεύνηση, σε αντίθεση με τις φωνητικές οδηγίες «στροφή προς στροφή».



Xu et al. 2022



Clemenson et al. 2021



Οδηγοί επισκεπτών σε έξυπνες συσκευές

Szymczak et al. (2012): Συμπεριληπτική τουριστική εφαρμογή

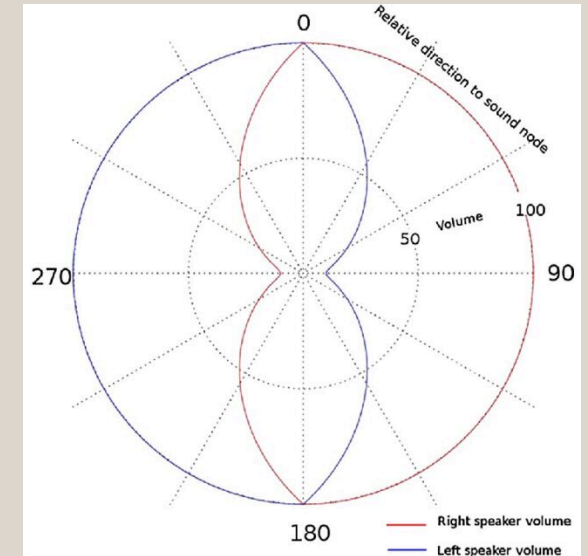
- Καθοδήγηση μέσω δόνησης σε ιστορικές διαδρομές
- ▶ Πληροφορίες με ηχογραφημένη ομιλία, οπτικό υλικό και ήχους του παρελθόντος, προς ενίσχυση της εμπειρίας των χρηστών

Indans et al. (2019): Οπτικοακουστική χαρτογραφική εφαρμογή με 3D ήχο για ημι-γραμμική αφήγηση με βάση τη θέση

- ▶ Προσέγγιση ακουστικής γνωσιακής λειτουργίας για επαύξηση πραγματικότητας με στόχο την εμπύθιση

Bollini & Della Fazia (2020): Περιήγηση στα βήματα λογοτεχνικού ήρωα

- ▶ Ακουστική διάσταση («ηχοτοπίο»): Συναισθηματικός και αισθητηριακός εμπλουτισμός προσέγγισης πολιτιστικής κληρονομιάς



Indans et al. 2019



Εκπαίδευση

Palaigeorgiou et al. (2018): Ενσώματη μάθηση στη Γεωγραφία

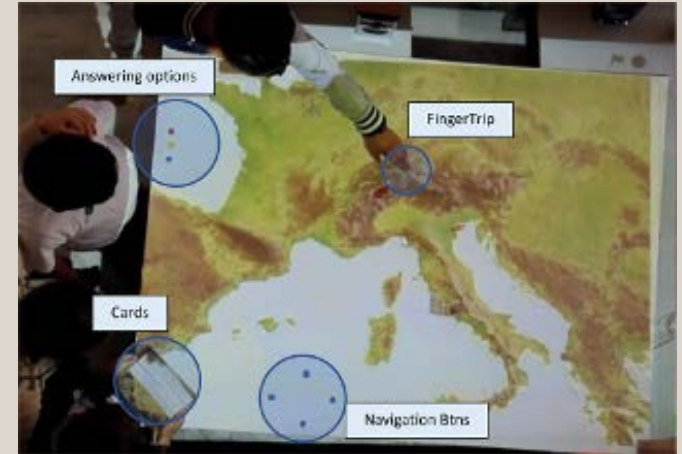
- «Ταξίδι» με το δάχτυλο σε τρισδιάστατο χάρτη
- ▶ Πληροφορίες για σημεία μέσω ήχου και εικόνας

Brulé et al. (2018): Πολλαπλές εκπαιδευτικές ωφέλειες από χρήση πολυαισθητηριακού χάρτη στην τάξη

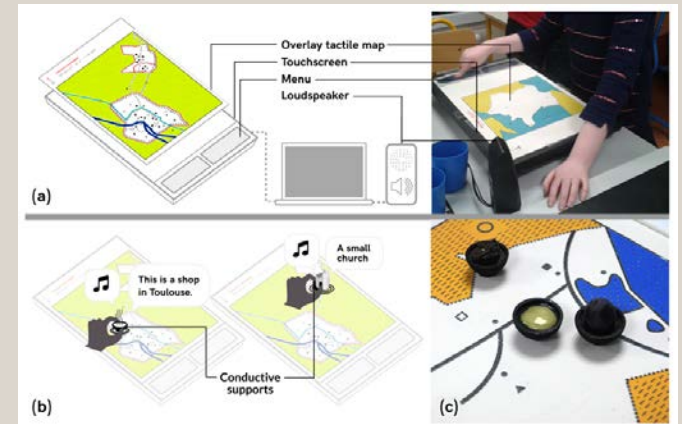
- Ενσωμάτωση οσφρητικών και γευστικών ενδείξεων σε απτικοακουστικό χάρτη

Brownell & Wargo (2016): Αφηγηματική χαρτογραφία ηχοτοπίου από υπό προετοιμασία εκπαιδευτικούς

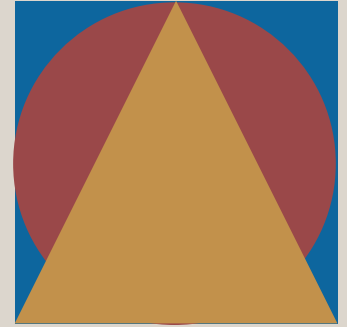
- ▶ Εμβύθιση στην κοινότητα που θα διδάξουν, με στόχο την προαγωγή δικαιότερων διδακτικών πρακτικών



Palaigeorgiou et al. 2018



Brulé et al. 2018



Σύνθεση

Διαπιστώσεις

- Η προσέγγιση των μη οπτικών αισθήσεων από τη χαρτογραφία έχει σημαντικά οφέλη.
- Αν και υφίσταται ένα αξιόλογο σώμα χαρτογραφικής έρευνας στο διεπιστημονικό πεδίο της ακουστικής και απτικής παρουσίασης πληροφοριών χώρου και τόπου σε διαδραστικές εφαρμογές, είναι αναγκαίο η έρευνα να συστηματοποιηθεί και αναπτυχθεί περαιτέρω.

Διατυπώνουμε τα παρακάτω συμπεράσματα, ως προτάσεις, ή ερωτήματα προς διερεύνηση, για την ενίσχυση των δυνατοτήτων της χαρτογραφίας.

Συμπεράσματα - Προτάσεις



Διεπιστημονικότητα



Τεκμηρίωση



Ο χρήστης
στο επίκεντρο



Σύνδεση με καίρια
ερευνητικά θέματα



Υποστήριξη
σχεδιασμού
από θεωρία



Εκπαίδευση



Τόπος

Ευχαριστούμε πολύ!

