



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών:
Ψηφιακά Μέσα Επικοινωνίας και Περιβάλλοντα Αλληλεπίδρασης

Διπλωματική εργασία

Επιβλέπων: Επίκουρος Καθηγητής Δημήτριος Χαρίτος

Διερεύνηση της καλλιτεχνικής διάστασης του ψηφιακού θόλου (fulldome) ως επικοινωνιακού μέσου

Αικατερίνη Κοντίνη
Α. Μ.: 32017

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2014

Επιτελική σύνοψη

Στο πλαίσιο της εργασίας, μελετάται ο ψηφιακός θόλος ως επικοινωνιακό μέσο και διερευνάται η καλλιτεχνική του διάσταση. Αντλώντας πληροφορίες από έρευνες που έχουν γίνει για άλλα περιβάλλοντα εμπύθισης, λόγω της περιορισμένης έρευνας για τους θόλους, αναδεικνύονται οι ιδιαιτερότητες του μέσου που επηρεάζουν την εμπειρία του χρήστη και παρουσιάζονται οι σχετικοί άξονες μελέτης στους οποίους θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία. Στη συνέχεια, μελετάται ο τρόπος με τον οποίο προσεγγίζουν το μέσο οι καλλιτέχνες, μέσα από την ποιοτική ανάλυση προτάσεων για πειράματα στο περιβάλλον του θόλου που έγιναν στο πλαίσιο του έργου EMDL, και αναδεικνύονται οι άξονες προσέγγισης του μέσου. Μέσα από την ανάλυση υπογραμμίζεται η σημασία της καλλιτεχνικής ενασχόλησης με τον ψηφιακό θόλο, καθώς αναδεικνύει πλήρως τις δυνατότητές του και συμβάλλει με τον τρόπο αυτό στην εξέλιξη της σχέσης του χρήστη με το μέσο.

Περιεχόμενα

Επιτελική σύνοψη	1
Ευρετήριο εικόνων	4
Ευρετήριο πινάκων	5
Ευρετήριο διαγραμμάτων	6
Εισαγωγή	7
1. Η εξέλιξη του ψηφιακού θόλου	9
1.1 Οπτικές αναπαραστάσεις μεγάλης κλίμακας και οθόνες εμπύθισης	9
1.2 Η ιστορία του θόλου	11
1.2.1 Από τον αρχιτεκτονικό θόλο στον ψηφιακό	11
1.2.2 Το πλανητάριο ως ετεροτοπία	17
1.2.3 Η διασύνδεση του θόλου με τα ουράνια και το θείο	19
1.3 Οι θόλοι σήμερα	21
1.3.1 Οι θόλοι στην Ελλάδα	22
2. Η κατασκευή και το περιεχόμενο του θόλου	25
2.1 Η κατασκευή του θόλου	25
2.2 Οι ιδιαιτερότητες του θόλου	26
2.3 Είδη περιεχομένου	30
2.3.1 Στατικό περιεχόμενο	30
2.3.2 Κινούμενη εικόνα	33
2.3.3 Σύνθεση περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο και διάδραση	35
2.3.4 Συνδυασμός περφόρμανς και προβολής	37
3. Η εμπειρία του χρήστη στον θόλο	40
3.1 Εμπύθιση και παρουσία	40
3.2 Κοινωνική αλληλεπίδραση	42
3.3 Επίγνωση της κατάστασης	43

3.5 Μνήμη και μάθηση.....	45
4. Η καλλιτεχνική προσέγγιση του θόλου.....	47
4.1 Μεθοδολογία της έρευνας	48
4.2 Παρουσίαση και κωδικοποίηση των δεδομένων.....	50
4.2.1 Προτάσεις ομάδας Α'	50
4.2.2 Προτάσεις ομάδας Β'	52
4.2.3 Προτάσεις ομάδας Γ'.....	54
4.2.4 Προτάσεις ομάδας Δ'	57
4.2.5 Προτάσεις ομάδας Ε'	60
4.2.6 Προτάσεις ομάδας ΣΤ'.....	62
4.2.7 Προτάσεις ομάδας Ζ'	64
4.3 Θεματική ανάλυση.....	65
Συμπεράσματα	72
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	76
Παράρτημα	82

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Ο θόλος στην οροφή του εργοστασίου της Carl Zeiss (1923).	13
Εικόνα 2: EAT, εξωτερικό του περιπτέρου της Pepsi στην Expo '70, Οσάκα Ιαπωνία (φωτ. άγνωστος).	14
Εικόνα 3: EAT, το εσωτερικό του περιπτέρου της Pepsi στην Expo '70, Οσάκα Ιαπωνία (φωτ. Fujiko Nakaya)	15
Εικόνα 4: Το εσωτερικό του Ταινιοδρομίου, 1963 (φωτ. Stan Vanderbeek)	16
Εικόνα 5: Εικόνα από το έργο «breakFAST» του καλλιτέχνη Sonke Hahn.....	35
Εικόνα 6: Στιγμιότυπο από το έργο IRM του Bruno Ribeiro.	36
Εικόνα 7: Ο Bruno Ribeiro κατά την εξέλιξη του έργου IRM.	37
Εικόνα 8: Στιγμιότυπο από το έργο Interieur της ομάδας Kondition Pluriel. Φωτογραφία: Dominic Paquin.	38

Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Α'	52
Πίνακας 2: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Β'	54
Πίνακας 3: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Γ'	57
Πίνακας 4: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Δ'	60
Πίνακας 5: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Ε'	61
Πίνακας 6: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας ΣΤ'	63
Πίνακας 7: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Ζ'	65

Ευρετήριο διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Χάρτης θεματικής ανάλυσης.....	64
---	----

Εισαγωγή

Ο όρος ψηφιακός θόλος (fulldome) αναφέρεται σε ένα ημισφαιρικό περιβάλλον εμπύθισης που ενσωματώνει προβολή 360°, συνοδευόμενη από περιβάλλοντα ήχο, με δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τους επισκέπτες του. Αν και οι ψηφιακοί θόλοι χρησιμοποιούνται κυρίως στα πλανητάρια, προς μία κατεύθυνση ψυχαγωγική και εκπαιδευτική, τα τελευταία χρόνια παράλληλα με την εξέλιξη της σχετικής τεχνολογίας και την εμφάνιση των φορητών θόλων, χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο και για καλλιτεχνικούς σκοπούς.

Τα περιβάλλοντα fulldome ενθαρρύνουν τον χρήστη να εξερευνήσει τον χώρο γύρω του, επιτρέποντας την ταυτόχρονη παρουσίαση διαδραστικών (ή μη) προβολών σε μικρές ή μεγάλες ομάδες. Η μεγάλη επιφάνεια προβολής και η συνεπαγόμενη χωρική αίσθηση αποτελούν τα ειδικά χαρακτηριστικά του μέσου.

Η χρήση του ψηφιακού θόλου αυξάνεται συνεχώς και σήμερα υπάρχουν 1.292 ψηφιακοί θόλοι παγκοσμίως, σύμφωνα με την καταγραφή που έχει κάνει η εταιρεία Loch Ness Productions (Σεπτέμβριος 2014). Παράλληλα η διοργάνωση σχετικών φεστιβάλ σε διάφορες χώρες του κόσμου, συστήνει το μέσο στο ευρύ κοινό, σε ένα πλαίσιο διαφορετικό του πλανηταρίου.

Η καλλιτεχνική κοινότητα αρχίζει σταδιακά να αντιλαμβάνεται τις ιδιαιτερότητες και τα πλεονεκτήματα του μέσου στρέφοντας το ενδιαφέρον της προς αυτόν, αν και τα καλλιτεχνικά έργα που δημιουργούνται ειδικά για το περιβάλλον του θόλου αποτελούν ακόμα μικρό ποσοστό επί της συνολικής παραγωγής. Όμως η καλλιτεχνική προσέγγιση του θόλου, αν και παραμένει περιορισμένη, εισάγει σημαντικές διαφοροποιήσεις όσον αφορά στη σχέση του μέσου με το κοινό, επιτρέποντας, για παράδειγμα, την αλληλεπίδραση του χρήστη με τον θόλο αλλά και με τους άλλους χρήστες.

Περιορισμένη ωστόσο παραμένει και η έρευνα που έχει γίνει για το συγκεκριμένο περιβάλλον και γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση των δυνατοτήτων και των πλεονεκτημάτων του σε σχέση με άλλα περιβάλλοντα εμβύθισης.

Η παρούσα εργασία παρακολουθεί την εξέλιξη του θόλου στη σημερινή του μορφή, εντοπίζει τις ιδιαιτερότητες του μέσου και συγκεκριμένες πτυχές του που επηρεάζουν την εμπειρία του χρήστη και θα πρέπει να μελετηθούν, ενώ δίνει ιδιαίτερως έμφαση στη διερεύνηση της καλλιτεχνικής διάστασης του θόλου ως επικοινωνιακού μέσου, καταγράφοντας και μελετώντας τον τρόπο με τον οποίο οι καλλιτέχνες προσεγγίζουν το νέο αυτό μέσο.

Συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο 1 χαρτογραφείται η εξέλιξη του ψηφιακού θόλου, τόσο μέσα από την ανάπτυξη του πλανηταρίου, όσο και από την εξέλιξη των οπτικών αναπαραστάσεων μεγάλης κλίμακας και των οθονών εμβύθισης.

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κατασκευής του θόλου, οι ιδιαιτερότητες του μέσου καθώς και τα διαφορετικά είδη περιεχομένου που μπορούν να προβληθούν σε αυτόν.

Το κεφάλαιο 3 αναφέρεται στην εμπειρία του χρήστη στο περιβάλλον του θόλου. Αντλώντας πληροφορίες από έρευνες που έχουν γίνει για άλλα περιβάλλοντα εμβύθισης, λόγω της περιορισμένης έρευνας για τους θόλους, παρουσιάζονται οι άξονες μελέτης στους οποίους θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία.

Τέλος, στο κεφάλαιο 4 διερευνάται ο τρόπος με τον οποίο οι καλλιτέχνες προσεγγίζουν το περιβάλλον του ψηφιακού θόλου. Προς αυτή την κατεύθυνση, αναλύονται οι προτάσεις για πειράματα που έκαναν καλλιτέχνες και επιστήμονες σε εργαστήριο που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα τον Απρίλιο του 2014, στο πλαίσιο του έργου European Mobile Dome Lab for International Media Artists (EMDL).

1. Η εξέλιξη του ψηφιακού θόλου

Η εμφάνιση και εξέλιξη του ψηφιακού θόλου στη σημερινή του μορφή χαρτογραφείται τόσο μέσα από την ανάπτυξη του πλανηταρίου, όσο και από την εξέλιξη των οπτικών αναπαραστάσεων μεγάλης κλίμακας και των οθονών εμβύθισης.

1.1 Οπτικές αναπαραστάσεις μεγάλης κλίμακας και οθόνες εμβύθισης

Η εξέλιξη των οπτικών αναπαραστάσεων μεγάλης κλίμακας ξεκινάει με το Διόραμα και το Πανόραμα. Το Διόραμα είναι ένα είδος θεάματος, το οποίο πήρε την τελική του μορφή από τον Λουί Νταγκέρ, τη δεκαετία του 1820. Βασίζεται στην ένταξη ενός ακίνητου θεατή σε έναν κινούμενο μηχανισμό, έτσι ώστε να έχει μια εμπειρία που εξελίσσεται στον χρόνο. Ο θεατής στέκεται ή κάθεται σε μία περιστρεφόμενη πλατφόρμα, σε μία ειδικά κατασκευασμένη αίθουσα, όπου ζωγραφικές αναπαραστάσεις σε ημιδιαφανείς επιφάνειες συνδυάζονται με προβολές από μαγικούς φανούς. Η πλατφόρμα περιστρέφεται αργά, έτσι ώστε να εναλλάσσονται μπροστά στα μάτια του θεατή οι ζωγραφιές και τα οπτικά εφέ, δίνοντας κίνηση στην εικόνα.

Στα τέλη του 18^{ου} αιώνα δημιουργείται το Πανόραμα, από τον Ρόμπερτ Μπάρκερ, ο οποίος κατοχύρωσε μια μέθοδο σχεδιασμού, υπό το όνομα «la nature a coup d'oeil», με βάση την οποία μια πανοραμική εικόνα απεικονίζεται σε κυλινδρικό καμβά σε σωστή προοπτική όταν παρατηρείται από μία κεντρική πλατφόρμα τοποθετημένη σε ορισμένο ύψος. Το Πανόραμα, λοιπόν, είναι ένα ειδικά κατασκευασμένο κτίριο, στο οποίο ο θεατής δεν παραμένει ακίνητος, αλλά πρέπει να μετακινηθεί προκειμένου να δει ολόκληρη την εικόνα.

Ωστόσο, λίγο αργότερα έκανε την εμφάνισή του και το κινούμενο πανόραμα, στο οποίο ο θεατής παραμένει σε σταθερή θέση και μετατοπίζεται η εικόνα. Ένα κινούμενο πανόραμα παρουσιάστηκε στην Έκθεση του Παρισιού το 1900 από τον

Πάβελ Πιαζέτσκι, που αποτελούσε προσομοίωση του ταξιδιού του με τον Υπερσιβηρικό. Οι θεατές κάθονται σε ένα από τα τρία βαγόνια τρένου που έχει κατασκευάσει και μέσα από τα παράθυρα βλέπουν το κινούμενο πανόραμα, που διαμορφώνεται από διαφορετικά επίπεδα με κινούμενα αντικείμενα (άμμο, πέτρες και βράχια που έχουν τοποθετηθεί σε κυλιόμενους ιμάντες) και ζωγραφικές επιφάνειες που ξετυλίγονται από κυλίνδρους -κάθε επίπεδο κινείται με διαφορετική ταχύτητα, ανάλογα με το τι απεικονίζει (βουνά, δάση πόλεις κλπ) και σε τι απόσταση υποτίθεται πως βρίσκεται αυτό από τον θεατή.

Στη συνέχεια, τη δεκαετία του 1920 εμφανίστηκαν τα πρώτα πλανητάρια στη Γερμανία (η ιστορία τους αναφέρεται στην επόμενη ενότητα). Στα πλανητάρια έχουν τη βάση τους οι σημερινοί ψηφιακοί θόλοι, οι οποίοι εντάσσονται στις οθόνες εμπύθισης μεγάλης κλίμακας, που έχουν σχεδιαστεί για ομαδικές εμπειρίες εμπύθισης. Στην ίδια κατηγορία βρίσκονται και οι οθόνες κινηματογράφου IMAX, οι οποίες πρωτοεμφανίστηκαν τη δεκαετία του 1970 και έχουν τη δυνατότητα να προβάλλουν εικόνες σε πολύ μεγαλύτερο μέγεθος και ανάλυση από ό,τι τα συμβατικά κινηματογραφικά συστήματα. Η πρώτη ταινία για IMAX ήταν το «Tiger Child», του καναδού σκηνοθέτη Donald Brittain, η οποία προβλήθηκε στην έκθεση Expo '70 στην Ιαπωνία, ενώ η πρώτη μόνιμη εγκατάσταση οθόνης IMAX έγινε στο θέατρο Cinesphere του Τορόντο.

Οι οθόνες εμπύθισης χωρίζονται επίσης σε μικρής κλίμακας, που απευθύνονται σε έναν χρήστη, όπως είναι οι οθόνες κεφαλής (HMD), και σε μεσαίας κλίμακας για μικρό αριθμό χρηστών, όπως είναι τα περιβάλλοντα CAVE (computer assisted virtual environment) (Lantz 2007). Το περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας CAVE είναι ουσιαστικά ένα δωμάτιο, όπου προβάλλεται περιεχόμενο σε τρεις έως έξι από τους τοίχους (συμπεριλαμβάνεται το δάπεδο και το ταβάνι) του δωματίου. Οι οθόνες κεφαλής είναι συσκευές προσαρμοσμένες στο κεφάλι και η λειτουργία τους βασίζεται στην τοποθέτηση μίας ή δυο μικρών οθονών σε ελάχιστη απόσταση από τα μάτια του χρήστη, οι οποίες με τη βοήθεια κατάλληλων φακών του δίνουν τη ψευδαίσθηση ότι βρίσκεται μέσα στο περιβάλλον που απεικονίζουν (Κοτσιφάκος 2008, σελ. 21). Επίσης, στην οθόνη υπάρχει και ένας ανιχνευτής κινήσεως που συνεχώς μετράει την

τοποθεσία και τον προσανατολισμό του κεφαλιού του χρήστη και που επιτρέπει να προσαρμόσει την εικόνα που αναπαράγεται από τον υπολογιστή ανάλογα με την βλέψη του χρήστη.

1.2 Η ιστορία του θόλου

«Ο Θόλος ήταν πάντοτε μία μοναδική φυσαλίδα στον χώρο και τον χρόνο –ένα μάτι (oculus) με το βλέμμα καρφωμένο τόσο στο μακρινό παρελθόν όσο και στο εγγύς μέλλον. Είτε πρόκειται για (ένα «ταξίδι») 13,7 δισεκατομμύρια έτη φωτός στο παρελθόν και στην Κοσμική Ακτινοβολία Υποβάθρου, είτε για τη μοντελοποίηση πιθανών κλιματικών σεναρίων, οι ιδιότητες εμπύθισης του περιβάλλοντος του θόλου μοιάζουν να αναστέλλουν τους συνήθεις νόμους της φυσικής, μεταφέροντας τον θεατή σε μοριακά τοπία ή στην άκρη του παρατηρήσιμου Σύμπαντος. Αυτή η χωροχρονική φυσαλίδα είναι μία πολυαισθητηριακή εκτροπή στην ιστορία των τεχνολογιών των μέσων και των συναφών μορφών τέχνης. Είναι κάτι σαν ένα επιστημονικό εργαλείο, ίσως περισσότερο ένα εκπαιδευτικό εργαλείο, ενδεχομένως μοιάζει με κινηματογράφο, αλλά μάλλον μοιάζει περισσότερο με μία βόλτα σε λούνα παρκ.» (Phillips 2012, σελ. 48)

1.2.1 Από τον αρχιτεκτονικό θόλο στον ψηφιακό

Ο ψηφιακός θόλος είναι ένα σχετικά νέο μέσο, ωστόσο οι αρχιτεκτονικοί θόλοι έχουν μακρά ιστορία, ιδωμένοι συχνά σε θρησκευτικά κτίρια και επιτύμβια μνημεία. Η σύνδεση του θόλου με τον ουρανό και τις επουράνιες σκηνές φαίνεται να πηγάζει από μία βαθιά ριζωμένη παρόρμηση του ανθρώπου να ενσωματώσει το σύμπαν σε μία αρχιτεκτονική μορφή (Lambert 2012, σελ. 11).

Παράλληλα, ο Lambert τονίζει ότι υπάρχει μία ξεκάθαρη σύνδεση του θόλου με τις σπηλιές και τις πρωτόγονες τοιχογραφίες, επισημαίνοντας ότι η έλξη του ανθρώπου προς το περιβάλλον του θόλου προκύπτει από αυτή τη σύνδεση. Όπως παρατήρησε ο Wilhelm Wundt το 1916 (σελ. 23-24) «το ημίφως των σπηλιών τείνει να διεγείρει

την αναπαραγωγική φαντασία [...] Οι εικόνες της μνήμης μας είναι πιο ζωντανές στο σκοτάδι ή στο λυκόφως, παρά στο φως της ημέρας». Υπάρχει, λοιπόν, μία ισχυρή σχέση ανάμεσα στην ανάκληση των νοητικών εικόνων και στην επιλογή των σπηλιών ως χώρο για τα πρώιμα έργα ζωγραφικής.

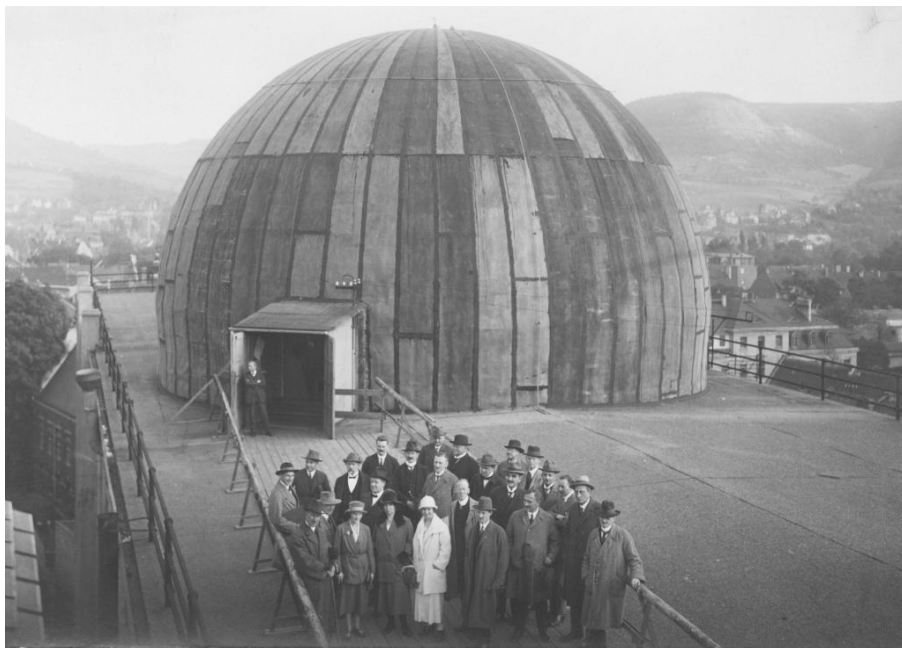
Η σπηλιά μπορεί να θεωρηθεί ως ένα είδος «οθόνης», πάνω στην οποία τοποθετούνται οι νοητικές εικόνες, μέσω της ζωγραφικής και της χαρακτηριστικής (Lambert 2012, σελ. 14). Ο πρωτόγονος καλλιτέχνης επιλέγει να τοποθετήσει τα έργα του συνήθως σε χώρους σκοτεινούς βαθιά μέσα στη σπηλιά, ενώ συχνά αποτυπώνει την κίνηση μέσα από επάλληλα σχέδια, δίνοντας κινηματογραφικό χαρακτήρα στην απεικόνιση. Ίσως, λοιπόν, όπως επισημαίνει ο Lambert, η σπηλιά να σηματοδοτεί την αρχή της κινηματογραφικής εικόνας καθώς και την έναρξη της εμπειρίας εμβύθισης, η οποία είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στο περιβάλλον του θόλου.

Επικεντρώνοντας όμως στην πιο πρόσφατη ιστορία, ο ψηφιακός θόλος έχει κατά κύριο λόγο τη βάση του στα πλανητάρια του τελευταίου αιώνα και η γλώσσα του μέσου κυριαρχούταν μέχρι πρόσφατα από οπτικοποιήσεις του διαστήματος. Μπορεί τα τελευταία χρόνια οι θόλοι να μην είναι πάντα γεμάτοι αστέρια και μακρινούς γαλαξίες, αλλά η εξέλιξη των πλανηταρίων δεν παύει να αποτελεί κυρίαρχο κεφάλαιο στην ιστορία του μέσου.

Μία αρχέγονη συσκευή που μπορούσε να δείξει τις κινήσεις των πλανητών και έμοιαζε με ένα πρώτο πλανητάριο εμφανίστηκε ήδη από την εποχή του Αρχιμήδη. Στη συνέχεια, εμφανίστηκαν τα μηχανικά πλανητοσκόπια που απεικόνιζαν το ηλιακό σύστημα. Κάποια από αυτά μάλιστα, κατασκευάζονταν σε μεγάλη κλίμα, όπως για παράδειγμα η Υδρόγειος του Gottorf, η οποία κατασκευάστηκε μεταξύ 1654-1664 από τον Adam Olearius για τον Δούκα του Χόλσταϊν (Γερμανία) και αργότερα παραχωρήθηκε στον Μέγα Πέτρο της Ρωσίας. Η υδρόγειος είχε διάμετρο 3,1 μέτρα. Στο εξωτερικό της απεικόνιζε τον χάρτη της Γης και στο εσωτερικό της, στο οποίο χωρούσαν δέκα άτομα, απεικόνιζε αστερισμούς και γνωστά άστρα. Μέσω της ενέργειας του νερού, περιστρεφόταν αργά γύρω από τους θεατές.

Ωστόσο, τα πρώτα πλανητάρια με συσκευές προβολών εμφανίστηκαν στη Γερμανία τη δεκαετία του 1920. Συγκεκριμένα, όλα ξεκίνησαν τον Μάρτιο του 1919, όταν ο μηχανικός στην εταιρεία οπτικών Carl Zeiss, Walther Bauersfeld, είχε την ιδέα της προβολής των ουράνιων αντικειμένων σε ένα σκοτεινό δωμάτιο (Chartrand 1973). Οι κινήσεις των αντικειμένων αυτών θα παράγονταν μέσα σε ένα μηχανισμό οπτικής προβολής, ο οποίος θα ήταν εγκατεστημένος στο κέντρο του δωματίου και θα προέβαλλε τα είδωλά τους στην οροφή. Χρειάστηκαν πέντε χρόνια υπολογισμών και δοκιμών για να υλοποιηθεί η ιδέα.

Τον Αύγουστο του 1923 ένας θόλος ύψους 16 μέτρων στήθηκε στην οροφή του εργοστασίου της Carl Zeiss, στην πόλη Ιένα της Γερμανίας, μέσα στον οποίο τοποθετήθηκε ο αναλογικός προβολέας Model I (εικόνα 1). Εκεί έγινε η πρώτη ανεπίσημη προβολή του πλανητάριου. Στη συνέχεια, ο προβολέας εστάλη στο Deutsches Museum, όπου τοποθετήθηκε σε έναν θόλο 10 μέτρων. Η επίσημη παρουσίαση του Model I στο κοινό έγινε τον Οκτώβριο του 1923, σε ένα συνέδριο στο μουσείο. Η αντίδραση του κοινού ήταν ενθουσιώδης και το πλανητάριο έγινε γνωστό ως «το θαύμα της Ιένα».



Εικόνα 1: Ο θόλος στην οροφή του εργοστασίου της Carl Zeiss (1923).

Από το τέλος της δεκαετίας του 1920 ξεκίνησε ένα πρόγραμμα δημιουργίας πλανητάρων ανά τον κόσμο, ενώ μία δεκαετία μετά ξεκίνησαν και τα πειράματα με την προβολή ταινιών σε θόλους (Lambert 2012, σελ. 6). Η έλευση των ψηφιακών βιντεοπροβολέων οδήγησε στο πρώτο εξειδικευμένο σύστημα προβολής για πλανητάρια, το Digistar I από τους Evans και Sutherland περίπου το 1983, το οποίο σηματοδότησε και την είσοδο της προβολής θόλου στο ψηφιακό μέσο. Με την πάροδο του χρόνου οι ψηφιακές συσκευές προβολής έγιναν πιο μικρές σε μέγεθος και πιο ισχυρές, ενώ το άνοιγμα της αγοράς έκανε τις τιμές πιο προσιτές, επιτρέποντας την ενασχόληση και τον πειραματισμό περισσότερων ατόμων με το μέσο.

Σταδιακά ο θόλος άρχισε να χρησιμοποιείται και σε καλλιτεχνικό πλαίσιο. Το διάστημα 1957-1959 ο κινηματογραφιστής Jordan Belson και ο μουσικός Henry Jacobs οργάνωσαν μία σειρά από οπτικοακουστικές συναυλίες, υπό τον τίτλο «Vortex Concerts», στο πλανητάριο Morrison, στο Σαν Φρανσίσκο. Οι συναυλίες συνδύαζαν ηλεκτρονική μουσική και προβολή αφηρημένων εικόνων.



Εικόνα 2: EAT, εξωτερικό του περιπτέρου της Pepsi στην Expo '70, Οσάκα Ιαπωνία (φωτ. άγνωστος).

Μία δεκαετία αργότερα, στην έκθεση Expo '70 στην Ιαπωνία στήθηκε το περίπτερο της Pepsi, από την ομάδα EAT (Experiments in Art and Technology). Επρόκειτο για μία φιλόδοξη κατασκευή, στον σχεδιασμό της οποίας συμμετείχαν συνολικά 63 μηχανικοί, καλλιτέχνες και επιστήμονες (εικόνα 2).

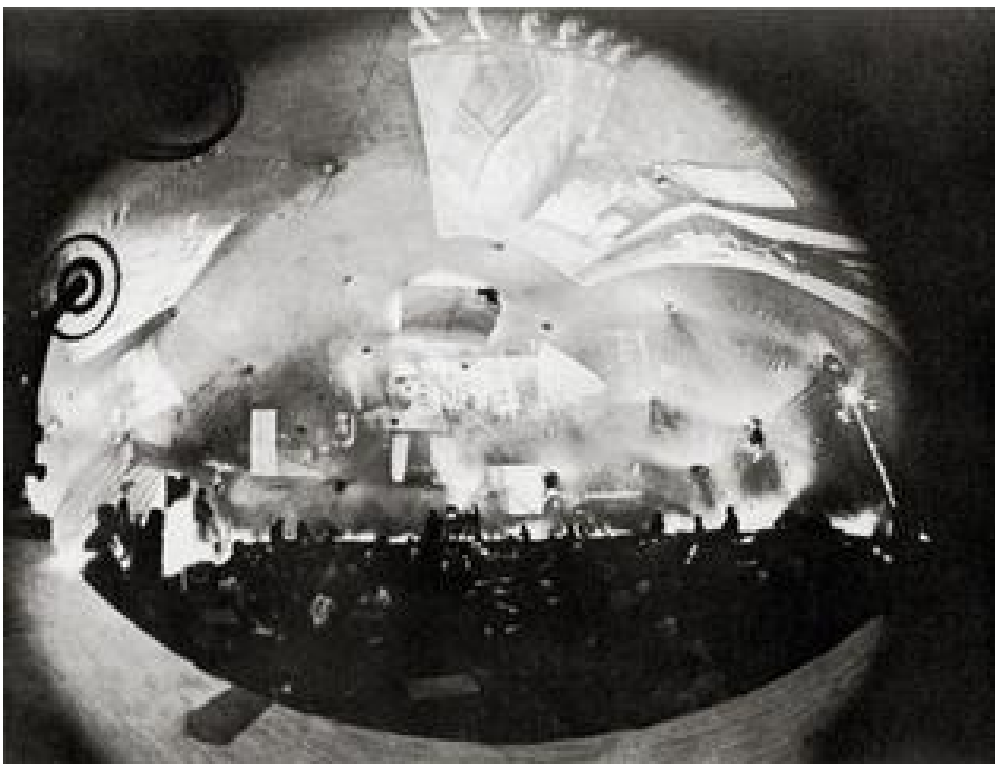
Στο εξωτερικό του θόλου τοποθετήθηκε ένα γλυπτό – σύννεφο υδρατμών της Fujiko Nakaya, ενώ το εσωτερικό του θόλου καλύφθηκε από καθρέφτες και ακουγόταν ηλεκτρονική μουσική (εικόνα 3). Το περίπτερο καλούσε τον επισκέπτη ατομικά και συλλογικά να συμμετάσχει στην εμπειρία, αντί να δει το έργο ως μία αμετάβλητη αφήγηση προγραμματισμένων εκδηλώσεων. Το περίπτερο έδινε την ελευθερία στους επισκέπτες να δημιουργήσουν τη δική τους πραγματικότητα από τα υλικά, τις διαδικασίες και τις κατασκευές που τίθενται σε κίνηση από τους δημιουργούς τους (Packer 2003, σελ. 145).



Εικόνα 3: EAT, το εσωτερικό του περιπτέρου της Pepsi στην Expo '70, Οσάκα Ιαπωνία (φωτ. Fujiko Nakaya)

Ωστόσο, ο «προφήτης» του πολυμεσικού θόλου είναι ο Stan Vanderbeek (Lambert 2012, σελ. 26), ο οποίος υλοποίησε το «Ταινιοδρόμιο» το διάστημα 1963-1965 (εικόνα 4). Ο Vanderbeek κάλεσε τους υποστηρικτές του να δωρίσουν προβολείς, κάμερες, οπτικό εξοπλισμό, ενισχυτές, καθώς και οπτικό και ηχητικό υλικό. Οραματίστηκε ένα «σφαιρικό θέατρο», όπου οι επισκέπτες θα μπορούσαν να ξαπλώσουν στο πάτωμα και να βιώσουν τις ατέλειωτες ροές εικόνων που προβάλλονται γύρω τους.

«Η συγκεκριμένη δουλειά μου ασχολείται με την κατασκευή ενός πρωτότυπου-κινηματογραφικού-χώρου-σκηνής... ενός μαγικού θεάτρου (που ονομάζεται Ταινιοδρόμιο) στο οποίο το κοινό θα είναι σε θέση τελικά να ελέγχει ένα σημαντικό μέρος της οπτικοακουστικής παρουσίασης (το κοινό ξαπλώνει στο πάτωμα στο εξωτερικό άκρο του θόλου ώστε το οπτικό πεδίο κάθε ατόμου να είναι ο θόλος-οθόνη).» (Vanderbeek, 1969).



Εικόνα 4: Το εσωτερικό του Ταινιοδρομίου, 1963 (φωτ. Stan Vanderbeek)

Ωστόσο, η αποκλειστική σύνδεση των θόλων με τα πλανητάρια άρχισε να διακόπτεται πιο συστηματικά από τη δεκαετία του 2000, όταν θόλοι έκαναν συχνότερα την εμφάνισή τους σε γκαλερί ή συναυλίες. Ένα αξιοσημείωτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση έγινε το 2004 στο φεστιβάλ του «Φλεγόμενου Ανθρώπου» (Burning Man), το οποίο πραγματοποιείται κάθε χρόνο στην έρημο Black Rock της Νεβάδα, στις ΗΠΑ. Ένας φορητός θόλος στήθηκε στην έρημο, στον οποίο προβλήθηκε το έργο Bok Globule, ένα «ταξίδι» από το ηλιακό σύστημα έως μακρινούς γαλαξίες.

1.2.2 Το πλανητάριο ως ετεροτοπία

Η ετεροτοπία, σύμφωνα με τον Φουκώ, αναφέρεται σε τόπους που ξεφεύγουν από το κανονικό, το πραγματικό, αν και η θέση τους μπορεί να προσδιοριστεί στον πραγματικό κόσμο. Προκειμένου να εξηγήσει την ύπαρξή τους, ο Φουκώ χρησιμοποιεί την έννοια του καθρέφτη, αναφέροντας ότι ο καθρέφτης ουσιαστικά αποτελεί μια ουτοπία, αφού πρόκειται για άτοπο τόπο. Κάποιος μπορεί να δει τον εαυτό του στον καθρέφτη χωρίς ουσιαστικά να είναι εκεί και διαμέσου του βλέμματος γίνεται ορατή η απουσία. Ταυτόχρονα όμως ο καθρέφτης αποτελεί και ετεροτοπία, στον βαθμό που υπάρχει πραγματικά και καθιστά τη θέση εκείνου που κοιτάζει απολύτως πραγματική. *«...Οι ετεροτοπίες που εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο και τόπο, αποτελούν αντανάκλαση ουτοπιών. Το παράδοξο όμως με τον καθρέφτη είναι ότι παρουσιάζει κάτι ανύπαρκτο και ταυτόχρονα πραγματικό! Έτσι, ο καθρέφτης αποτελεί ουτοπία και ετεροτοπία, προσφέροντας μια μεικτή εμπειρία, αυτή του υπαρκτού –που γίνεται αντιληπτή μέσω του εικονικού και αυτή του άλλου»* (Κωνσταντίνου 2014).

Η ετεροτοπία εμφανίζεται σε διάφορες μορφές. Ένα είδος «ετεροτοπίας του χρόνου» είναι τα μουσεία, τα οποία συγκεντρώνουν σε ένα μέρος αντικείμενα από διάφορες εποχές. Τα μουσεία υπάρχουν στον χρόνο αλλά και εκτός του χρόνου, καθώς είναι κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο και συντηρούνται ώστε να είναι ανεπίδεκτα στη φθορά του χρόνου (Buczek 2012, σελ. 249). Έτσι, σύμφωνα με τη Buczek το κτίριο

του πλανηταρίου μπορεί να ιδωθεί ως ένα ιδιαίτερα συμβολικό μέρος με μία σημαντική λειτουργία, η οποία είναι να γειώνει τους επισκέπτες του στη Γη και να τους ωθεί στην τελετουργία της θέασης των άστρων από τη Γη. Το πλανητάριο δεν συλλέγει αντικείμενα από όλες τις εποχές, αλλά αστερισμούς και επιστημονικά δεδομένα όσον αφορά στο διάστημα.

Όπως επισημαίνει η Buczek, το πλανητάριο ως ίδρυμα είναι σαν μία βιβλιοθήκη, καθώς οι δημιουργεί περιεχομένου γι' αυτό το περιβάλλον μπορούν πλέον να βρουν στο διαδίκτυο 3D μοντέλα και αποσπάσματα από animation για θόλους. *«Όπως μία βιβλιοθήκη ή ένα μουσείο, το πλανητάριο κατανοεί τον εαυτό του ως ένα ίδρυμα για τη συγκέντρωση γνώσης. Επιπλέον, χρησιμοποιεί τα όργανά του και τη γνώση του για να εκπαιδεύσει την ανθρωπότητα. Έτσι, το πλανητάριο δίνει τη δυνατότητα στους επισκέπτες του να έχουν μία μοναδική εμπειρία. Αυτή η εμπειρία ενός παρόμοιου ετεροτοπικού μέρους περιγράφεται από τον Φουκώ ως εξής: [...] η εμπειρία είναι όπως ακριβώς η εκ νέου ανακάλυψη του χρόνου, είναι σαν ολόκληρη η ιστορία της ανθρωπότητας να επιστρέφει στην καταγωγή της όπου ήταν προσιτή σε ένα είδος άμεσης γνώσης.»* (Buczek 2012, σελ. 249).

Επίσης, η Buczek (2012) υπογραμμίζει ότι σύμφωνα με τον Bieger μόνο εάν μία εικόνα – χώρος (χωρική ψευδαίσθηση) κατασκευαστεί έτσι ώστε να επιτρέπει μία σωματική κατάδυση στην πραγματικότητα που δημιουργείται, μπορεί ένας τέτοιος χώρος να μετατραπεί σε μία αντι-τοποθεσία, σε έναν χώρο που προσεγγίζει το «άλλο». Μέσα από αυτή την εμπειρία η ανθρωπότητα βυθίζεται στον ετεροτοπικό χρόνο. *«Στο πλανητάριο αυτό το φαινόμενο μπορεί να παρατηρηθεί μέσα από το ταξίδι στο διάστημα – πραγματοποιείται σε ταχύτητα του φωτός και το κοινό ταξιδεύει μέσω της συσσώρευσης του χρόνου και της γνώσης»* (Buczek 2012, σελ. 249). Το πλανητάριο δημιουργεί έτσι μία ετεροτοπία ψευδαίσθησης, δημιουργεί έναν πραγματικό χώρο που προσεγγίζει το «άλλο».

1.2.3 Η διασύνδεση του θόλου με τα ουράνια και το θείο

Αν και η ιδέα της Ουράνιας Σφαίρας -ενός υποθετικού σφαιρικού θόλου στο κέντρο του οποίου βρίσκεται η Γη και πάνω στον οποίο είναι «στερεωμένα» όλα τα ουράνια σώματα- αποδείχτηκε κατά την Επιστημονική Επανάσταση ότι δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, ο θόλος συνεχίζει να συνδέεται με τα ουράνια (McConville 2012, σελ. 30)

Όπως προαναφέρθηκε, η σύνδεση του θόλου με τον ουρανό και τις επουράνιες σκηνές φαίνεται να πηγάζει από μία βαθιά ριζωμένη παρόρμηση του ανθρώπου να ενσωματώσει το σύμπαν σε μία αρχιτεκτονική μορφή (Lambert 2012, σελ. 11). Οι θόλοι έχουν χρησιμοποιηθεί συχνά ως καμβάδες πάνω στους οποίους αναπαριστώνται ψυχο-κοσμολογικές δομές – από τις βουδιστικές στούπες, στα ισλαμικά τεμένη και τους χριστιανικούς καθεδρικούς ναούς, αυτές οι κατασκευές έχουν χρησιμοποιηθεί ως χώροι τελετουργίας, κατήχησης και υπερβατικότητας (McConville 2007, σελ. 69).

Όπως εξηγεί ο Eliade (1987), η ανάγκη του ανθρώπου για τον καθορισμό ενός χώρου μέσα στο τεράστιο, άμορφο εκτεινόμενο σύμπαν, και τον προσδιορισμό του χώρου αυτού ως ιερού, είναι τόσο θρησκευτική, όσο και λειτουργική. *«Στην ομογενή και απέραντη έκταση (του σύμπαντος), όπου δεν υφίσταται κανένα σημείο αναφοράς και δεν μπορεί να καθοριστεί κάποιος προσανατολισμός, η ιεροφάνεια αποκαλύπτει ένα απόλυτο σταθερό σημείο, ένα κέντρο» (Eliade 1987, σελ. 21). Προκειμένου να μπορέσει να προσανατολιστεί μέσα στο περιβάλλον του, ο άνθρωπος όρισε ένα ιερό σταθερό σημείο αναφοράς, γύρω από το οποίο δόμησε τον κόσμο γύρω του. «Γιατί τίποτα δεν μπορεί να ξεκινήσει, τίποτα δεν μπορεί να γίνει, χωρίς προσανατολισμό – και κάθε είδους προσανατολισμός υποδηλώνει την απόκτηση ενός σταθερού σημείου. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο ο θρησκευόμενος άνθρωπος πάντα επιδίωκε να φτιάξει την κατοικία του στο "κέντρο του κόσμου". Γιατί αν ο κόσμος πρόκειται να κατοικηθεί, πρέπει πρώτα να θεμελιωθεί – και κανένας κόσμος δεν μπορεί να γεννηθεί στο χάος της ομοιογένειας και της σχετικότητας του ανίερου χώρου»*

(Eliade 1987, σελ. 21). Αυτό το κεντρικό σημείο συχνά αφιερωνόταν στην ανέγερση ενός κάθετου στοιχείου, όπως είναι για παράδειγμα ένας πυλώνας ή ένας στύλος, που συμβόλιζε το πέρασμα από τον κόσμο των θεών στη γη. Η κάθετη διάσταση *«θεωρούνταν πάντα ως η ιερή διάσταση του χώρου... (επειδή) αντιπροσωπεύει ένα "μονοπάτι" προς μία πραγματικότητα που μπορεί να είναι "υψηλότερα" ή "χαμηλότερα" από την καθημερινή ζωή»* (Norberg-Schulz 1971, σελ. 21).

Ο θόλος, σύμφωνα με τον Perrucci (2012), από την αρχή υπήρξε το στοιχείο που συνδέει τον άνθρωπο με το θείο, *«παρapiέμποντας στην ουράνια σφαίρα, στη σφαίρα της ιστορίας και αποτελώντας μία τέλεια μινιατούρα του σύμπαντος. Όμως αντιπροσωπεύει επίσης και ένα σκιάδη κόσμο, έναν άγνωστο τόπο που βρίσκεται μέσα στους ανθρώπους και το σύμπαν, μία μεταφυσική τοποθεσία πέρα από χρόνο και χώρο, αλλά επίσης συνώνυμο με τον θάνατο ή τη ζωή, το θείο ή δαιμονικό κρησφύγετο»*.

Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του κυκλικού θόλου πάνω σε μία τετράγωνη βάση έχει χρησιμοποιηθεί τόσο σε εκκλησίες όσο και σε τεμένη, και ο συμβολισμός αυτών των γεωμετρικών μορφών, όπως αναφέρει η Grupico (2011, σελ. 8), έχει τις ρίζες του στη μυστικιστική σκέψη που χρονολογείται στον Πλάτωνα και τον Πυθαγόρα. *«Ο κύκλος, που δεν έχει ούτε αρχή ούτε τέλος, αντικατοπτρίζει την τελειότητα, το αιώνιο, και επίσης το ουράνιο. Το τετράγωνο, που έχει τέσσερις πλευρές σαν τα τέσσερα σημεία μιας πυξίδας, αντικατοπτρίζει τη Γη. Έτσι, η αρχιτεκτονική μορφή του κυκλικού θόλου πάνω σε μία τετράγωνη βάση συμβολίζει τη σχέση μεταξύ της ανθρώπινης και της θείας σφαίρας»* (Grupico 2011, σελ. 8).

Η Grupico (2011, σελ. 10) επισημαίνει ακόμα ότι οι γεωμετρικές αναφορές των χριστιανικών και ισλαμικών ιερών κτιρίων έχουν να μην τις ρίζες τους στη μυστικιστική σκέψη, αλλά η μυστικιστική αυτή σκέψη ήταν στενά συνδεδεμένη με την προ-σύγχρονη κοσμολογία. Έτσι, όπως τονίζει, πριν την ανακάλυψη της Αμερικής από τον Κολόμβο, όταν ακόμα η επικρατούσα θεωρία ήταν ότι η Γη είναι επίπεδη, η οπτικοποίηση της Γης ήταν ένα οριζόντιο επίπεδο οριοθετημένο από τέσσερις πλευρές. Πριν την ηλιοκεντρική θεωρία του Κοπέρνικου η χριστιανική και η ισλαμική κοσμολογία αντιλαμβάνονταν το σύμπαν ως μία σειρά από ουράνιες

σφαίρες που περιβάλλουν τη Γη, η οποία βρισκόταν στο κέντρο κατά μία άποψη, ή κατά μία άλλη άποψη στο κάτω μέρος μιας ιεραρχίας όπου το θείο βρισκόταν στην κορυφή. *«Στον προ-σύγχρονο κόσμο τα βασικά γεωμετρικά σχήματα του κύκλου και του τετράγωνου μπορεί να θεωρηθεί ότι κυριολεκτικά αντανακλούν και αντιστοιχούν στη διάταξη του σύμπαντος και τη χωρική σχέση ανάμεσα στη Γη που βρίσκεται κάτω και τα ουράνια (που βρίσκονται) επάνω»* (Grupico 2011, σελ. 10).

Τέλος, η Grupico (2011, σελ. 10) προσθέτει ότι ακόμα και όταν αμφισβητήθηκε η προ-σύγχρονη κοσμολογία, η γεωμετρία εξακολουθούσε να αντανακλά τις υποβόσκουσες, καθολικές αλήθειες που διέπουν τον κόσμο. Οι γεωμετρικοί νόμοι δημιουργούν τάξη στο παροδικό και μεταβαλλόμενο σύμπαν, ενώ ταυτόχρονα ξεπερνούν το παροδικό.

1.3 Οι θόλοι σήμερα

Σήμερα υπάρχουν 1.292 ψηφιακοί θόλοι παγκοσμίως, σύμφωνα με την καταγραφή που έχει κάνει η εταιρεία Loch Ness Productions¹ (Σεπτέμβριος 2014). Από αυτούς, οι 556 βρίσκονται στις ΗΠΑ και οι τέσσερις στην Ελλάδα. Η αύξηση του αριθμού τους οφείλεται στην όλο και μεγαλύτερη ενασχόληση ομάδων με το συγκεκριμένο μέσο, κυρίως σε εκπαιδευτικό ενώ περιστασιακά και σε καλλιτεχνικό πλαίσιο.

Σε αυτή την κατεύθυνση συμβάλλουν και φεστιβάλ που διοργανώνονται κάθε χρόνο και είναι αφιερωμένα αποκλειστικά στον ψηφιακό θόλο. Συγκεκριμένα πρόκειται για:

- Το Fulldome Festival² που πραγματοποιείται τα τελευταία οχτώ χρόνια στο πλανητάριο της Zeiss στην Ιένα της Γερμανίας. Στο πλαίσιο του φεστιβάλ απονέμονται και τα βραβεία Janus Fulldome, τα οποία αναγνωρίζουν την αριστεία και τη δημιουργικότητα στις παραγωγές για θόλους.

¹ <http://www.lochnessproductions.com/lfco/lfco.html>

² <http://www.fulldome-festival.de/>

- Το Domefest ³ πραγματοποιείται τα τελευταία τέσσερα χρόνια στις ΗΠΑ.
- Το Fulldome UK⁴ πραγματοποιείται κάθε ένα ή δύο χρόνια στη Βρετανία.
- Το Immersive Film Festival στην Πορτογαλία – πραγματοποιήθηκε τελευταία φορά το 2013.

Αυτό που αξίζει να σημειωθεί όσον αφορά στις παραπάνω εκδηλώσεις, είναι ότι παρατηρείται όλο και μεγαλύτερη ποικιλία στο περιεχόμενο που παρουσιάζεται, καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και το ενδιαφέρον των δημιουργών μετατοπίζεται σταδιακά από την απεικόνιση των αστερισμών σε ένα πιο πειραματικό περιεχόμενο. Παράλληλα, αυξάνονται οι ανεξάρτητες παραγωγές, αν και ακόμα κυριαρχούν οι παραγωγές των καθιερωμένων πλανηταρίων (Phillips 2012, σελ. 54).

1.3.1 Οι θόλοι στην Ελλάδα

Οι θόλοι στην Ελλάδα είναι τέσσερις και εντοπίζονται στο πλανητάριο του ιδρύματος Ευγενίδου, στο ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, στο πλανητάριο στο κέντρο Διάδοσης Επιστημών και Μουσείο Τεχνολογίας «Νόησις», ενώ υπάρχει και ο φορητός θόλος «μίνι Πλανητάριο».

Ειδικότερα, το πλανητάριο του ιδρύματος Ευγενίδου ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1966. Ήταν το πρώτο Πλανητάριο στην Ελλάδα και το μοναδικό της νοτιοανατολικής Ευρώπης. Ο πρώτος προβολέας του ήταν ο Mark IV της Zeiss, ύψους 6 μέτρων και βάρους 2,5 τόνων, ο οποίος αποτελούνταν από 29.000 εξαρτήματα. Τα δύο σφαιρικά του άκρα, καθώς και ο ενδιάμεσος κορμός ήταν κατάσπαρτα με 150 προβολικά συστήματα, που του επέτρεπαν να προβάλλει στον ημισφαιρικό θόλο, εκτός των άλλων, 8.900 άστρα, την κίνηση του Ηλίου, της Σελήνης και των πέντε λαμπρών πλανητών, την εικόνα του ορατού ουράνιου θόλου, όπως αυτή φαίνεται από κάθε

³ <http://www.domefestival.com/>

⁴ <http://www.fullldome.org.uk/>

σημείο της Γης, και τις εποχικές αλλαγές. Το 1978 οι επισκέπτες του Πλανηταρίου έφταναν τους 116.000 το χρόνο. Στα τέλη της δεκαετίας το πλανητάριο διέθετε πάνω από 75 προβολείς, με 80 διαφάνειες ο καθένας, και τουλάχιστον 200 προβολείς ειδικών εφέ. Το 2003 το πρώτο πλανητάριο διαδέχθηκε το Νέο Ψηφιακό Πλανητάριο, με διάμετρο θόλου 25 μέτρα και συνολική επιφάνεια 950 m².

Η «Θόλος» του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού είναι ένα ημισφαιρικό «Θέατρο» Εικονικής Πραγματικότητας, χωρητικότητας 132 ατόμων. Κατασκευάστηκε το 2006 και η επιφάνεια προβολής έχει κλίση 23 μοιρών. Η σφαιρική εξωτερική μορφή της παραπέμπει σε ένα ουράνιο σώμα που στροβιλίζεται -αίσθηση που αποδίδεται με την επεξεργασία των επιφανειών και την επιλογή των υλικών, όπως οι επάλληλοι δακτύλιοι που περιβάλλουν το εξωτερικό κέλυφός της και ο ειδικός φωτισμός. Οι προβολές είναι διαδραστικές, ελεγχόμενες ως έναν βαθμό από το θεατή. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να πραγματοποιηθεί πλήρης στερεοσκοπική προβολή στο σύνολο της επιφάνειας της οθόνης, με τη χρήση 12 προβολικών μηχανημάτων και ειδικών στερεοσκοπικών γυαλιών.

Το πλανητάριο στο κέντρο «Νόησις» ολοκληρώθηκε το 2002. Έχει ημισφαιρική οθόνη διαμέτρου 18 μέτρων, με γωνία κλίσης 23 μοιρών της κερκίδας των θεατών, 150 επικλινείς θέσεις, σύστημα ψηφιακών προβολών αποτελούμενο από 6 προβολικά μηχανήματα DLP και 6 προβολικά μηχανήματα CRT. Η εικόνα αναπαράγεται από συστοιχία υπολογιστών (PC Cluster) σε ασυμπίεστη μορφή κάνοντας χρήση καρέ υπέρ υψηλής ανάλυσης. Η προβαλλόμενη εικόνα υπερκαλύπτει το οπτικό πεδίο του θεατή και εκτείνεται 360 μοίρες περιμετρικά και 90 μοίρες στο ύψος.

Το πλανητάριο έχει επίσης σύστημα αστρονομικής προσομοίωσης -ένα από τα πιο πρόσφατα ανεπτυγμένα εργαλεία ρεαλιστικής αστρονομικής προσομοίωσης σε πραγματικό χρόνο. Ο χειριστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα να ταξιδέψει τους θεατές εμπρός και πίσω στο χρόνο σε συγκεκριμένες ημερομηνίες στο παρελθόν ή στο μέλλον, με κίνηση στις τρεις διαστάσεις.

Τέλος, το «μίνι πλανητάριο» είναι ένας φορητός, φουσκωτός θόλος διαμέτρου 6 μέτρων και χωρητικότητας έως 30 ενήλικες ή 35 παιδιά. Το «μίνι πλανητάριο» μεταφέρεται σε σχολεία ή άλλους χώρους και χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Συνοψίζοντας, στο παρόν κεφάλαιο χαρτογραφήθηκε η εμφάνιση και η ανάπτυξη του ψηφιακού θόλου, μέσα από την εξέλιξη των αναπαραστάσεων μεγάλης κλίμακας και των οθονών εμβύθισης, αλλά κυρίως μέσα από την εξέλιξη του πλανηταρίου. Καταδείχθηκε επίσης η διασύνδεση του ψηφιακού θόλου με τον αρχιτεκτονικό, καθώς και με τα ουράνια και το θείο, η οποία φαίνεται να πηγάζει από μία βαθιά ριζωμένη παρόρμηση του ανθρώπου να ενσωματώσει το σύμπαν σε μία αρχιτεκτονική μορφή. Σήμερα, ο αριθμός των ψηφιακών θόλων φτάνει να ξεπερνά τους 1.290 παγκοσμίως (Loch Ness Productions 2014). Στην Ελλάδα υπάρχουν μόλις τέσσερις και όλοι λειτουργούν στο πλαίσιο πλανηταρίων. Ωστόσο, καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και όλο και περισσότεροι άνθρωποι ασχολούνται με το μέσο, όπως και σε άλλες χώρες αναμένεται και στην Ελλάδα να συστηθεί ο θόλος στο κοινό σε ένα πλαίσιο εκτός πλανηταρίου.

2. Η κατασκευή και το περιεχόμενο του θόλου

2.1 Η κατασκευή του θόλου

Ο θόλος μπορεί να είναι είτε σταθερός, είτε φορητός-φουσκωτός, με διάμετρο από 3 έως 30 μέτρα και χωρητικότητα από 1 έως 500 άτομα. Οι παλαιότεροι μόνιμοι θόλοι χτίζονταν από παραδοσιακά οικοδομικά υλικά, ενώ οι σύγχρονοι κατασκευάζονται συνήθως από λεπτά φύλλα αλουμινίου. Κάποιοι προσωρινοί θόλοι κατασκευάζονται και από fiberglass. Μία πρόκληση είναι να μη διακρίνεται ο σκελετός και οι ραφές τις οθόνης. Παράλληλα, σε πολλές περιπτώσεις η κατασκευή γίνεται με κλίση, μεταξύ 5 και 30 μοιρών, ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Οι προβολείς που χρησιμοποιούνται πλέον είναι κατά βάση ψηφιακοί. Κάθε εικόνα παράγεται από έναν ή περισσότερους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και στη συνέχεια προβάλλεται στον θόλο. Μπορεί είτε να χρησιμοποιηθεί ένας προβολέας με φακό fisheye στη μέση, ο οποίος προβάλλει το φως του σε ολόκληρη την επιφάνεια του θόλου, είτε να τοποθετηθούν αρκετοί προβολείς κατά μήκος της περιφέρειας του θόλου, διατεταγμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε το φως τους να ενώνεται χωρίς να διακρίνονται τα όρια του φωτός του καθενός. Στη δεύτερη περίπτωση, χρησιμοποιείται ειδικό λογισμικό, το οποίο διαμοιράζει το περιεχόμενο στους προβολείς – τέτοιο λογισμικό είναι για παράδειγμα το λογισμικό συρραφής εικόνων Vioso⁵.

Αναλόγως την εκάστοτε εγκατάσταση, ο θεατής προτρέπεται να καθίσει ή να ξαπλώσει στο πάτωμα του θόλου, να σταθεί όρθιος ή να περπατήσει μέσα στον χώρο. Σε κάποιους θόλους υπάρχουν εγκατεστημένα κεκλιμένα καθίσματα με κινητά στηρίγματα κεφαλής, ενώ τα καθίσματα μπορεί να διαθέτουν κουμπιά ή μοχλούς

⁵ <http://www.vioso.com/>

στους βραχίονες, επιτρέποντας στους θεατές να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο με την προβολή.

Ο δημιουργός έργων σε θόλο καλείται να λάβει υπόψη του το οπτικό πεδίο του υλικού που θα προβάλλει, καθώς και πόσο χώρο, πίσω από το κεφάλι του θεατή, δεν θα χρησιμοποιήσει. Επίσης, πρέπει να επιλέξει, εφόσον υπάρχει η δυνατότητα, κατά πόσο ο θεατής θα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τον θόλο, ή ελάχιστα χαμηλότερα, ώστε να κοιτάει προς τα επάνω.

2.2 Οι ιδιαιτερότητες του θόλου

Ο χώρος του θόλου έχει αρκετές ιδιαιτερότητες. Η επίπεδη οθόνη - επιφάνεια, κάθε μεγέθους, είναι το κυρίαρχο φορμάτ της ψηφιακής εποχής. Είτε πρόκειται για την οθόνη μιας κινητής συσκευής, είτε για μία προβολή στην επιφάνεια ενός κτιρίου. Ο θεατής είναι συνηθισμένος στο επίπεδο φορμάτ στον βαθμό που η ημισφαιρική επιφάνεια του θόλου μπορεί ακόμα και να τον αποπροσανατολίσει.

Η προβολή στον θόλο έχει ως στόχο να καλύψει πλήρως το οπτικό πεδίο του χρήστη. Το ανθρώπινο μάτι έχει ένα πεδίο όρασης που καλύπτει μία περιοχή περίπου 200 μοιρών οριζοντίως και 130 μοιρών καθέτως (Shaw & Lantz 1998, σελ. 61). Ωστόσο, όπως έχει σημειώσει ο Heilig (1992), στους κλασικούς κινηματογράφους η προβολή καλύπτει μόνο το 5% αυτού του οπτικού πεδίου, ενώ στο Cinerama -μία μέθοδος προβολής σε κυρτή οθόνη με τη χρήση τριών συγχρονισμένων προβολέων- μπορεί να καλύψει μέχρι και 25%. Στον θόλο όμως, η εικόνα που προβάλλεται είναι μεγαλύτερη του οπτικού πεδίου του χρήστη. Η εικόνα αυτή, καθώς καλύπτει το πεδίο όρασης, μοιάζει να μην έχει κάποιο πλαίσιο και χάνει κάθε οπτική ένδειξη που αναζητά ο ανθρωπινός εγκέφαλος προκειμένου να την αναγνωρίσει ως αδιάστατη (Shaw & Lantz 1998, σελ. 61). Οι μεγαλύτερες του οπτικού πεδίου εικόνες αυξάνουν τα υποκειμενικά αισθήματα της έκτασης, της φυσικότητας και του βάθους (Barbour & Meyer 1991, σελ. 154).

Το οπτικό πεδίο έχει συσχετιστεί με την απόδοση στη χωρική πλοήγηση (Alfano & Michel 1990). Ειδικότερα, οι Alfano και Michel αναφέρουν ότι ένα μεγάλο μέρος της πληροφορίας για το εκάστοτε περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται ένα άτομο επεξεργάζεται στην περιφέρεια του οπτικού του πεδίου. Όταν το πεδίο αυτό περιορίζεται μπορεί να μειωθεί η απόδοση του ατόμου και να προκληθούν αισθήματα δυσφορίας, αν και ο Lin κ.α. (2002) σημειώνουν ότι η αρνητική σχέση μεταξύ του οπτικού πεδίου και της απόδοσης ίσως σταθεροποιείται σε κάποιο σημείο. Οι θόλοι, λοιπόν, αποτελούν ένα πιο κατάλληλο περιβάλλον για εφαρμογές που απαιτούν τη χρήση περιφερειακής οπτικής πληροφορίας, από ό,τι για παράδειγμα οι οθόνες κεφαλής (HMD) οι οποίες περιορίζουν το οπτικό πεδίο των χρηστών.

Ιδιαίτερη σημασία έχει και το πεδίο ενατένισης (field of regard), το οποίο αναφέρεται στον βαθμό που η οθόνη περιβάλλει τον χρήστη. Στις οθόνες κεφαλής, για παράδειγμα, το πεδίο αυτό καλύπτει 360 μοίρες, καθώς προς όποια κατεύθυνση και να κοιτάξει ο χρήστης θα δει τον εικονικό κόσμο. Το πεδίο ενατένισης στους θόλους διαφέρει σε κάθε εγκατάσταση / προβολή.

Παράλληλα, η δράση στα έργα που προβάλλονται στον θόλο συχνά μπορεί να εντοπίζεται αριστερά ή δεξιά από τη θέση των θεατών, ακόμα και πίσω από τα κεφάλια τους, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει μία αίσθηση ναυτίας, σε περίπτωση που η κίνηση του προβαλλόμενου υλικού είναι πολύ γρήγορη. Επίσης, η διάταξη των θέσεων των θεατών αλλά και το φορμάτ της οθόνης μπορεί να μην προσφέρουν τη βέλτιστη οπτική γωνία σε όλους τους θεατές – για παράδειγμα, αν κάποιος βρίσκεται κοντά στο τοίχωμα της επιφάνειας προβολής, η εμπειρία του μπορεί να επηρεαστεί από την χωρική παραμόρφωση στην περίμετρο της προβολής (Schnall κ.α. 2012, σελ. 563). Τα παραπάνω δεν ισχύουν όταν πρόκειται για περιβάλλον - σύστημα που απευθύνεται σε έναν μόνο χρήστη, καθώς η προβολή προσαρμόζεται στη δική του οπτική γωνία. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι οι περιορισμοί αυτοί μπορεί να μην εντοπιστούν σε όλους τους θόλους ή σε όλα τα είδη περιεχομένου, ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να θέσουν όρια στον αριθμό των χρηστών που μπορούν να βρίσκονται ταυτόχρονα μέσα στον θόλο.

Το μεγάλο μέγεθος της επιφάνειας προβολής μπορεί να αποτελέσει πλεονέκτημα για την εκτέλεση ορισμένων χωρικών εργασιών – σε σχέση με τις μικρότερου μεγέθους οθόνες – ακόμα και όταν η οπτική γωνία παραμένει σταθερή (Tan κ.α. 2006). Μάλιστα, ο Tan κ.α. (2006) σημειώνουν ότι οι μεγάλες οθόνες ενθαρρύνουν τον χρήστη να ακολουθήσει μία εγωκεντρική χωρική στρατηγική, όπου το σώμα χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς –σε αντίθεση με την εξωκεντρική στρατηγική όπου το εξωτερικό περιβάλλον είναι το σημείο αναφοράς.

Πιθανό άλλο πλεονέκτημα του περιβάλλοντος του θόλου έναντι των μικρότερων οθονών / επιφανειών προβολής, είναι και η δυνατότητα οπτικοποίησης χωρικών σχέσεων, με έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο (Baxter & Preece 2000). Σαφώς, το πλεονέκτημα αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές όταν πρόκειται για οπτικοποίηση περιβαλλόντων ή διεργασιών που συνδέονται με κάποιο τρόπο με τη φυσική δομή του θόλου, όπως είναι για παράδειγμα οι αστρονομικές διεργασίες (Schnall 2012, σελ. 565). Ωστόσο, η χρήση των εικονικών περιβαλλόντων εμβύθισης ανοίγει νέες προοπτικές και σε άλλους τομείς, ένας από τους οποίους είναι η οπτικοποίηση δεδομένων. Οι προσεγγίσεις της οπτικοποίησης ποικίλλουν, από την εξέταση αφηρημένων δεδομένων προκειμένου να εντοπιστούν κάποιες τάσεις (Arns κ.α. 1999), έως την αναζήτηση συγκεκριμένων στοιχείων σε ένα εικονικό περιβάλλον (Bayyari & Tudoreanu 2006).

Επίσης, η οπτικοποίηση μπορεί να έχει ως θέμα της πτυχές του άμεσου φυσικού περιβάλλοντος του χρήστη, μπορεί όμως να ασχολείται και με την αναπαράσταση περιβαλλόντων και διαδικασιών τα οποία δεν μπορεί να παρατηρήσει κάποιος στην καθημερινότητά υπό φυσιολογικές συνθήκες. Για παράδειγμα, η Λημνίου κ.α. (2008) χρησιμοποίησαν το εικονικό περιβάλλον εμβύθισης του CAVE για την οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών στη χημεία και τη φυσική. Ειδικότερα, μέσα από την έρευνά τους διαπίστωσαν το πλεονέκτημα της χρήσης ενός περιβάλλοντος εμβύθισης για σκοπούς μάθησης, καθώς οι μαθητές κατανοούσαν καλύτερα τη δομή των μορίων και τις μεταβολές τους κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης, όταν αυτά προβάλλονταν σε 3D μορφή στο περιβάλλον του CAVE, από ό,τι όταν αυτά παρουσιάζονταν σε 2D μορφή στην οθόνη ενός επιτραπέζιου υπολογιστή.

Ωστόσο, δεν είναι δεδομένο ότι το περιβάλλον εμπύθισης θα λειτουργήσει πλεονεκτικά σε κάθε οπτικοποίηση, καθώς σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να παραμορφωθούν οι χωρικές σχέσεις. Ο Barfield κ.α. (1995), που εξέτασαν τι αποτελέσματα έχει η μείωση του γεωμετρικού οπτικού πεδίου –δηλαδή της γωνίας θέασης από το κέντρο της προβολής ως την άκρη της οθόνης– διαπίστωσαν στρεβλώσεις στην προοπτική και ανέφεραν αύξηση των σφαλμάτων στην κρίση της σχετικής θέσης όταν το γεωμετρικό οπτικό πεδίο μειωνόταν (όταν δηλαδή η σκηνή μεγεθυνόταν). Επομένως, οι δημιουργοί περιεχομένου για τον θόλο πρέπει να προσέχουν για τυχόν αντιληπτικές στρεβλώσεις στην επιφάνεια προβολής του θόλου.

Σε κάθε περίπτωση πάντως, η οπτικοποίηση δεδομένων με τη χρήση υπολογιστικών συστημάτων αναδεικνύει και την έννοια της επίγνωσης της κατάστασης. Η έννοια αυτή, η οποία αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο, αναφέρεται σε έναν υψηλό βαθμό επίγνωσης των στοιχείων του περιβάλλοντος και της σημασίας τους σε ένα χωρικό και χρονικό πλαίσιο, που οδηγεί σε μία βελτιωμένη επίδοση των χρηστών (Endsley κ.α. 2003).

Την ίδια στιγμή, η ακουστική του θόλου, το οποίο αποτελεί ένα φυσικό «ψιθυριστό δωμάτιο»⁶ δημιουργεί τόσο μία πυκνή σιγή αλλά και μία σύνθετη πολυκατευθυντική δεξαμενή ήχων (Phillips 2012, σελ. 49). Όπως επισημαίνει ο Phillips (2012), ακόμα και χωρίς την προβολή κάποιας εικόνας στην επιφάνεια του θόλου, είναι δύσκολο να εστιάσει κάποιος στο περιβάλλον αυτό, καθώς τα μάτια του βλέπουν μέσα και πέρα από την επιφάνεια. Η προσθήκη ωστόσο μίας ή περισσότερων συσκευών προβολής, περιβάλλοντος ήχου, πρόσθετων συσκευών αλληλεπίδρασης ή/και περφόρμερ, μετατρέπουν τον σύγχρονο θόλο σε έναν χώρο που μπορεί να παρέχει δυνατές εμπειρίες.

⁶ Ένα «ψιθυριστό δωμάτιο» είναι ένας ειδικά διαμορφωμένος με τέτοια ακουστική αρχιτεκτονική που μπορεί ένας ψίθυρος σε ένα σημείο του χώρου να μεταφερθεί και να ακουστεί ξεκάθαρα στην άλλη άκρη του δωματίου.

Τέλος, στον χώρο του θόλου υπάρχει η δυνατότητα να συνυπάρξουν ταυτόχρονα αρκετοί χρήστες, με αποτέλεσμα μεγάλες ομάδες ατόμων να μπορούν να μοιραστούν μία εμπειρία εικονικής πραγματικότητας. Το χαρακτηριστικό αυτό του θόλου είναι ιδιαίτερα σημαντικό, σύμφωνα με τον Lantz (2006), όσον αφορά στη χρήση του μέσου για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

2.3 Είδη περιεχομένου

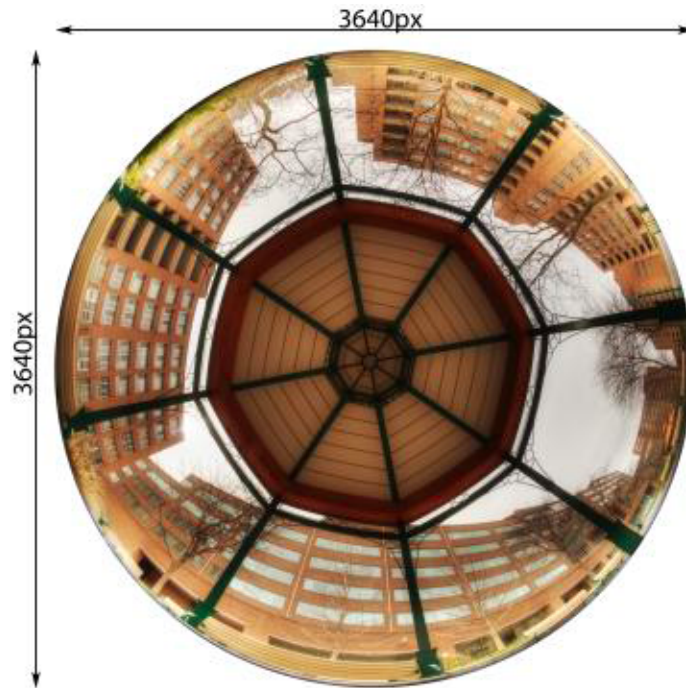
Η ημισφαιρική επιφάνεια του θόλου μπορεί να λειτουργήσει ως καμβάς για τη προβολή στατικών ή κινούμενων εικόνων, συνοδευόμενων ή μη από ηχητικό υλικό, γραμμικού ή μη γραμμικού περιεχομένου, διαδραστικού ή μη, είτε περιεχομένου που δημιουργείται σε πραγματικό χρόνο.

2.3.1 Στατικό περιεχόμενο

Η προβολή στατικού περιεχομένου στον θόλο αναφέρεται κατά βάση σε φωτογραφικό υλικό. Για την προβολή του συγκεκριμένου υλικού σε ολόκληρη την επιφάνεια του θόλου, μπορούν να ακολουθηθούν δύο διαδικασίες, οι οποίες περιγράφονται στη συνέχεια.

Στην πρώτη περίπτωση, οι φωτογραφίες προβάλλονται με τη μορφή που λήφθηκαν. Γι' αυτόν τον σκοπό πρέπει να επιλεγθεί ένας υπερευρυγώνιος fisheye φακός, ο οποίος έχει εύρος οπτικού πεδίου 180x360 μοίρες. Μπορεί για παράδειγμα να χρησιμοποιηθεί ο φακός Sigma 8mm f3,5 σε μία μηχανή Canon 5D Mark III. Εάν ο σκοπός της φωτογραφίας είναι να αποτυπωθεί το περιβάλλον ρεαλιστικά, τότε η φωτογραφική μηχανή θα πρέπει να τοποθετηθεί στο ύψος των ματιών.

Η μέγιστη ανάλυση των φωτογραφιών πρέπει να είναι 3640x3640 πίξελ, ενώ σε περίπτωση δημιουργίας ενός time lapse βίντεο, ο ρυθμός των καρτέ ανά δευτερόλεπτο πρέπει να είναι 3,9 fps. Οι φωτογραφίες μπορούν να αποθηκευτούν σε μορφή JPEG ή PNG.



Στη δεύτερη περίπτωση, γίνεται συρραφή φωτογραφιών πριν αυτές προβληθούν στον θόλο. Ένας χώρος φωτογραφίζεται από διαφορετικά σημεία αλλά από την ίδια οπτική γωνία. Στη συνέχεια, γίνεται η συρραφή των φωτογραφιών προκειμένου να ανακατασκευαστεί ο χώρος πανοραμικά ή σφαιρικά. Είναι σημαντικό να διατηρηθούν οι ίδιες ρυθμίσεις φωτομέτρησης και διαφράγματος σε κάθε φωτογραφία. Με αυτό τον τρόπο διατηρείται σταθερό το βάθος πεδίου και το αποτέλεσμα είναι πιο ρεαλιστικό.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ένας ευρυγώνιος φακός, όπως είναι ο Sigma 8mm, γεγονός που θα επιτρέψει τη λεπτομερή καταγραφή του χώρου με λιγότερο αριθμό φωτογραφιών, ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας βασικός φακός 50mm,

Διερεύνηση της καλλιτεχνικής διάστασης του ψηφιακού θόλου (fulldome) ως επικοινωνιακού μέσου

ο οποίος θα απαιτήσει μεγαλύτερο αριθμό φωτογραφιών για την καταγραφή, αλλά θα παρέχει αποτέλεσμα μεγαλύτερης ανάλυσης.

Ιδανικά, η συνολική διαδικασία αποτελείται από επτά βήματα:

1. Λήψη φωτογραφιών HDR (High Dynamic Range – Υψηλό Δυναμικό Εύρος⁷)
2. Μετατροπή του HDR χρησιμοποιώντας το λογισμικό Photomatix Pro
3. Συρραφή των φωτογραφιών με το Kolor Autorano ή το PTGUI Pro
4. Σύνθεση σε φορμάτ Cubemap για διόρθωση
5. Τροποποιήσεις και διορθώσεις χρησιμοποιώντας το Photoshop
6. Μετατροπή σε πανοραμικό φορμάτ με το Pano2vr
7. Σύνθεση σε κυκλική μορφή με το plugin Fulldome⁸ για ψηφιακούς θόλους στο After Effects ή με το Flexify 2⁹ στο Photoshop

Το τελικό αποτέλεσμα αποθηκεύεται και πάλι σε μορφή JPEG ή PNG και σε μέγιστη ανάλυση 4096x4096 πίξελ.

2.3.2 Κινούμενη εικόνα

Στον θόλο μπορεί να προβληθεί επίσης κινούμενη εικόνα –σύνθεση φωτογραφιών και ήχου, βίντεο. Η καταγραφή και επεξεργασία βίντεο για την προβολή στην επιφάνεια του θόλου μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους.

⁷ Το HDR αφορά ένα σύνολο τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στη φωτογραφία, με στόχο την αναπαραγωγή ενός υψηλότερου εύρους φωτεινότητας, από ό,τι αποτυπώνουν οι συνήθεις φωτογραφικές τεχνικές. Συνήθως η κάμερα τραβάει πολλαπλές λήψεις με διαφορετική έκθεση και στη συνέχεια τις συνδυάζει σε μία εικόνα με αυξημένο εύρος. Το αποτέλεσμα είναι πιο κοντά σε αυτό που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο μάτι.

⁸ www.software.multimeios.pt/fulldome

⁹ www.flamingpear.com

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κάμερα RED One με έναν υπερευρυγώνιο φακό, όπως είναι ο Sigma 4,5mm f2,8. Το οπτικό πεδίο είναι 180x360 μοίρες, η μέγιστη ανάλυση πρέπει να είναι 2160x2160 πίξελ, και ο ρυθμός των καρέ ανά δευτερόλεπτο (fps) να είναι 30.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κάμερα Ladybug 3, η οποία δίνει πανοραμική ανάλυση 5400x2700 πίξελ ή κυκλική 4096x4096 πίξελ, με οπτικό πεδίο 250x360 μοίρες. Η Ladybug αποτελείται από έξι κάμερες, οπότε με ειδικό λογισμικό, το LadybugCap, πραγματοποιείται στη συνέχεια η συρραφή των έξι διαφορετικών εικόνων σε μία. Ο ρυθμός των καρέ προτείνεται να οριστεί στα 15 fps.

Μία τρίτη επιλογή είναι η χρήση πέντε ή έξι καμερών GoPro, οι οποίες τοποθετούνται στη βάση Freedom360, καλύπτοντας έτσι ένα οπτικό πεδίο 360x360 μοιρών. Είναι σημαντικό να επιλεγούν οι ίδιες ρυθμίσεις (ισορροπία λευκού, ανάλυση, fps κλπ) για όλες τις κάμερες. Η ιδανική ανάλυση είναι 1440p, η οποία επιτρέπει έναν ρυθμό καρέ έως και 48 εικόνες ανά δευτερόλεπτο, και δίνει μία τελική ανάλυση 3266x3266 πίξελ στις 210 μοίρες. Η συρραφή των εικόνων μπορεί να γίνει με τα λογισμικά Kolor Autorano και Autorano Video.

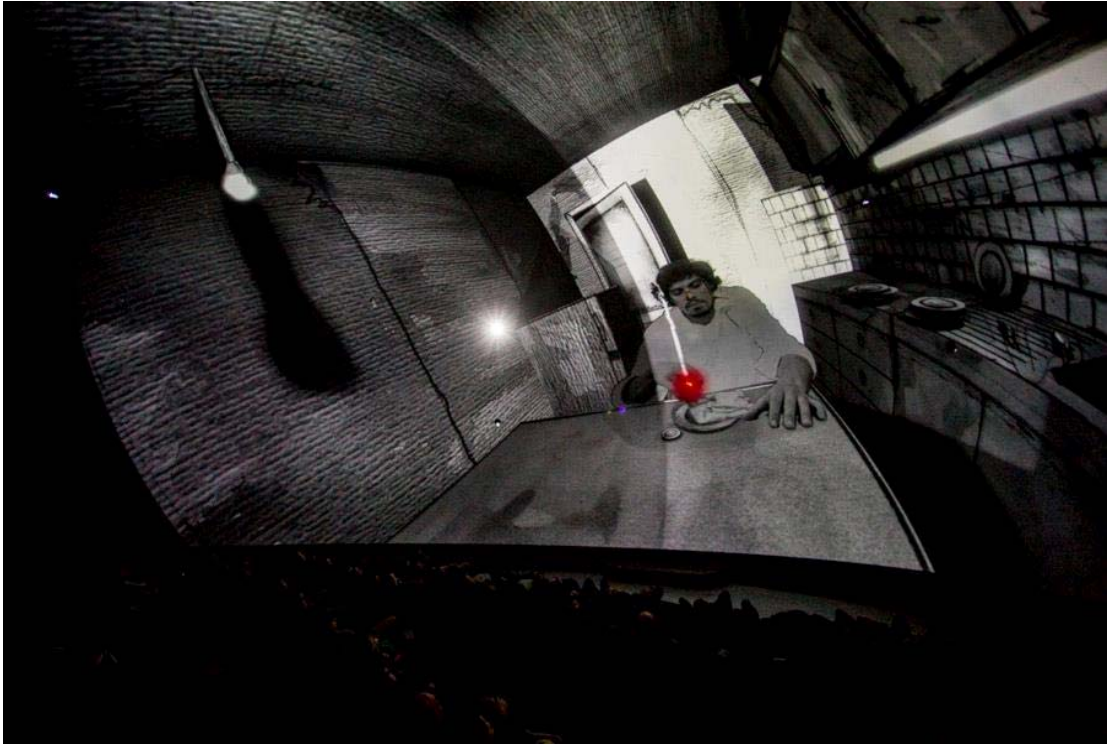
Σε κάθε περίπτωση, μετά τη σύνθεση και το μοντάζ του υλικού, αυτό θα πρέπει να προσαρμοστεί στον σφαιρικό χώρο του θόλου – το οποίο μπορεί να γίνει με τη χρήση του plugin «FullDome» για το λογισμικό Adobe After Effects.

Ένα παράδειγμα κινούμενης εικόνας (βίντεο) σε περιβάλλον θόλου αποτελεί το έργο «breakFAST»¹⁰ του καλλιτέχνη Sonke Hahn. Πρόκειται για ένα σύγχρονο φιλμ νουάρ, μία ταινία μικρού μήκους που συνδυάζει πλάνα βίντεο και 3D γραφικά.

Ο ήρωας της ταινίας, ύστερα από αίτημα μιας femme fatale, πηγαίνει να αγοράσει ψωμάκια για πρωινό, τα οποία όμως έχουν εξαντληθεί στον φούρνο. Ο πελάτης που έχει αγοράσει τα τελευταία ετοιμάζεται να φύγει από το κατάστημα, όταν ο ήρωας

¹⁰ <http://www.fddb.org/shows/breakfast/>

τού κλέβει τη σακούλα με τα ψωμάκια. Τότε ξεκινάει ένα κυνηγητό με ποδήλατο. Η ταινία βραβεύτηκε στο φεστιβάλ της Ιένα το 2012.



Εικόνα 5: Εικόνα από το έργο «breakFAST» του καλλιτέχνη Sonke Hahn.

2.3.3 Σύνθεση περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο και διάδραση

Το περιεχόμενο που προβάλλεται στον θόλο μπορεί είτε να είναι ένα ολοκληρωμένο έργο με προκαθορισμένη αρχή, μέση και τέλος (προβολή βίντεο), είτε να είναι κάποιο μη γραμμικό έργο ή ένα έργο που εξελίσσεται σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας ή μη την άμεση διάδραση με το κοινό.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα έργων που εξελίσσονται σε πραγματικό χρόνο είναι οι δημιουργίες των VJ (video jockeys), οι οποίοι χρησιμοποιούν λογισμικά όπως το Resolume, το GarageCube Modul8 ή το Vidvox VDMX, για τη δημιουργία και

προβολή γραφικών και οπτικών στοιχείων σε πραγματικό χρόνο. Άλλα λογισμικά, τα οποία επιτρέπουν και τη δημιουργία διαδραστικού περιεχομένου, είναι το Unity, ένα λογισμικό για τη δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών και διαδραστικού περιεχομένου σε πολλαπλές πλατφόρμες, και το Derivative TouchDesigner, ένα λογισμικό για τη δημιουργία διαδραστικών πρότζεκτ, που εξελίσσονται σε πραγματικό χρόνο.

Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα σύνθεσης περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο αποτελεί το έργο «IRM»¹¹ του καλλιτέχνη Bruno Ribeiro. Πρόκειται για μία εμβυθιστική οπτικοακουστική περφόρμανς, κατά την οποία ο θόλος μετατρέπεται σε έναν γιγάντιο σαρωτή.



Εικόνα 6: Στιγμιότυπο από το έργο IRM του Bruno Ribeiro.

Ο καλλιτέχνης βιντεοσκοπεί μία χορεύτρια σε πραγματικό χρόνο και σταδιακά σαρώνει το σώμα της με τη βοήθεια του Kinect – μία διαδικασία που παραπέμπει σε μαγνητική τομογραφία (MRI). Η οπτική αυτή πληροφορία συνδυάζεται με ηχητικό υλικό, *«το φως μετατρέπεται σε ένα αφηρημένο και μουσικό σώμα που τρεμοπαίζει σε ένα ασταθές σύμπαν»* (Ribeiro).

¹¹ <http://www.nohista.org/?portfolio=irm>

Στην περίπτωση του διαδραστικού περιεχομένου στον θόλο, ο θεατής-χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει με το μέσο ή/και με άλλους χρήστες. Η αλληλεπίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους: με τη χρήση επιπλέον συσκευών (κινητών, tablet, ειδικών γαντιών, μοχλών κλπ) τις οποίες φέρει ο χρήστης, με τη χρήση συσκευών εντοπισμού του χρήστη, με τη χρήση βιοαισθητήρων και την καταγραφή των αντιδράσεων του χρήστη (για παράδειγμα, τις αλλαγές στους παλμούς του) κλπ.



Εικόνα 7: Ο Bruno Ribeiro κατά την εξέλιξη του έργου IRM.

2.3.4 Συνδυασμός περφόρμανς και προβολής

Η προβολή στον θόλο μπορεί να συνδυαστεί και με την παράλληλη παρουσίαση μίας περφόρμανς. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το έργο *Interieur* της ομάδας *Kondition Pluriel*, το οποίο θέλοντας να προκαλέσει ένα αίσθημα υπερβολικής

ενσυναίσθησης στον θεατή, συνδυάζει χορό, οπτικοακουστικό υλικό, αλλά και φαγητό.

Στη μέση του θόλου, σε μία εξέδρα, βρίσκεται μία γυναίκα η οποία ψιθυρίζει και μουρμουρίζει ημιτελείς λέξεις, που μετατρέπονται σε τραγουδιστούς στεναγμούς. Στον θόλο τα μυστικά της ενισχύονται και οι φόβοι της μεγαλώνουν, καθώς ουρανοί ρευστής αρχιτεκτονικής και πλοηγήσεις σε φανταστικές γεωμετρίες μεταβάλλουν την αντίληψη της βαρύτητας. Γύρω από τους θεατές προβάλλονται εικόνες γεμάτες φόρτιση, ενώ δώδεκα περφόρμερ σερβίρουν φαγητό, καλώντας τους σε μία παράξενη γιορτή.



Εικόνα 8: Στιγμιότυπο από το έργο *Interieur* της ομάδας *Kondition Pluriel*. Φωτογραφία: *Dominic Paquin*.

Συνοψίζοντας, το περιεχόμενο που προβάλλεται στον θόλο ποικίλλει, όπως επίσης ποικίλλει και η κατασκευή του μέσου, όσον αφορά τόσο στα υλικά και στη τεχνολογία που χρησιμοποιείται, όσο και στη χωρητικότητά του. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, το μέσο αυτό έχει μία σειρά από ιδιαιτερότητες που πρέπει να λαμβάνονται

υπόψη από τον δημιουργό του περιεχομένου, καθώς και από τον ερευνητή που μελετά το συγκεκριμένο περιβάλλον, με το μεγάλο μέγεθος της επιφάνειας προβολής να βρίσκεται στο επίκεντρο. Οι εκάστοτε επιλογές στο περιεχόμενο που προβάλλεται και στην εκμετάλλευση του περιβάλλοντος χώρου, κρίνουν πόσο δυνατή θα είναι η εμπειρία για τον χρήστη.

3. Η εμπειρία του χρήστη στον θόλο

Η έρευνα που έχει γίνει όσον αφορά στο περιβάλλον του ψηφιακού θόλου είναι ιδιαίτερα περιορισμένη, ωστόσο έρευνες που έχουν γίνει για άλλα περιβάλλοντα εμβύθισης, όπως είναι για παράδειγμα τα CAVEs και οι οθόνες κεφαλής (head mounted displays – HMDs), μπορούν να παρέχουν πληροφορίες που διευκολύνουν την κατανόηση του νέου μέσου του θόλου. Μέσω αυτών, προκύπτει ότι όσον αφορά στην εμπειρία του χρήστη σε ένα περιβάλλον εμβύθισης, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στους παρακάτω άξονες μελέτης.

3.1 Εμβύθιση και παρουσία

Η παρουσία (presence) ορίζεται ως το φαινόμενο του να συμπεριφέρεται και να αισθάνεται κανείς σαν να βρίσκεται μέσα στον εικονικό χώρο (Sanchez-Vives & Slater 2005, σελ. 332). Η έννοια της παρουσίας χρησιμοποιείται συχνά ως συνώνυμο της εμβύθισης, ωστόσο η παρούσα εργασία αποδέχεται τον διαχωρισμό που κάνει ο Slater (2003, σελ 1), σύμφωνα με τον οποίο η εμβύθιση αφορά σε ό,τι αντικειμενικά προσφέρει η τεχνολογία, ενώ η υποκειμενική αίσθηση της παρουσίας αφορά στην αντίδραση του χρήστη στην εμβύθιση.

Η προσοχή του χρήστη έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς έχει συσχετιστεί με την έννοια της παρουσίας, ειδικότερα όσον αφορά στην προσοχή που δίνεται στο φυσικό περιβάλλον έναντι εκείνης που δίνεται στο ψηφιακό (Witmer & Singer 1998, σελ. 226). Αν και η προσοχή διαμοιράζεται σε διάφορα επίπεδα σε αυτούς τους δύο κόσμους, οι Witmer και Singer επισημαίνουν ότι μπορεί να υπάρχει ένα «σημείο» κατά το οποίο επιτυγχάνεται η επιθυμητή παρουσία, στο οποίο ο φυσικός κόσμος δεν επηρεάζει την καλή επίδοση του χρήστη στο περιβάλλον εμβύθισης. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Nash κ.α. (2000) αντί να συσχετίζονται τα αυξημένα επίπεδα

παρουσίας με τη σταδιακή αύξηση της απόδοσης, η παρουσία πρέπει να θεωρείται ως η ελάχιστη απαίτηση για την εκτέλεση εργασιών.

Τα αποτελέσματα κάποιων ερευνών έχουν δείξει μάλιστα ότι η παρουσία συνδέεται με χαμηλό βαθμό γνωστικού ελέγχου. Ειδικότερα, σε νευρολογικό επίπεδο η παρουσία έχει συνδεθεί με μειωμένη δραστηριότητα σε περιοχές του γνωστικού ελέγχου και συγκεκριμένα στον ραχιοπλευρικό προμετωπιαίο φλοιό του εγκεφάλου (Baumgartner κ.α. 2008). Ο Baumgartner κ.α. (2008) μάλιστα εικάζουν ότι η τάση των παιδιών να παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα παρουσίας ίσως συνδέεται με το γεγονός ότι δεν έχουν ωριμάσει ακόμα οι συγκεκριμένες περιοχές του προμετωπιαίου φλοιού. Επίσης, ο γνωστικός έλεγχος στις προμετωπιαίες περιοχές εμπλέκεται με συγκεκριμένες επεξεργασίες, οι οποίες περιλαμβάνουν τη διατήρηση πληροφοριών σχετικών με τον τελικό στόχο και την επιλεκτική προσοχή (Miller & Cohen 2001, Yeung κ.α. 2006). Οι μελέτες αυτές υπογραμμίζουν και τη δυσκολία της χειραγώγησης οπτικού περιεχομένου υπό συνθήκες παρουσίας.

Η μέτρηση της παρουσίας γίνεται συνήθως με τη χρήση ερωτηματολογίων, η εγκυρότητα όμως των οποίων έχει τεθεί υπό αμφισβήτηση από κάποιους ερευνητές. Για παράδειγμα, ο M. Usoh (2000) χρησιμοποίησε δύο από τα πιο δημοφιλή ερωτηματολόγια για την μέτρηση της παρουσίας, σε φυσικά και σε εικονικά περιβάλλοντα. Η έρευνά του κατέδειξε ότι οι μετρήσεις μέσω των ερωτηματολογίων δεν επέτρεπαν τη διάκριση μεταξύ των δύο διαφορετικών περιβαλλόντων, όταν οι συμμετέχοντες στην έρευνα πραγματοποιούσαν ίδιες εργασίες σε ένα πραγματικό καθώς και σε ένα εικονικό γραφείο. Το αποτέλεσμα είναι να τίθεται υπό αμφισβήτηση η εγκυρότητα αυτών των μετρήσεων.

Ανάμεσα στους ερευνητές που υποστηρίζουν ότι η μέθοδος των ερωτηματολογίων δεν ενδείκνυται για τη μέτρηση της παρουσίας είναι και ο Slater, ο οποίος προτείνει φυσιολογικές μετρήσεις και καταγραφή των αυτόματων αντανεκλαστικών στη συμπεριφορά του χρήστη. Ωστόσο, τέτοιου είδους μετρήσεις είναι πιθανότατα πιο δύσκολο να γίνουν σε χώρους όπως είναι οι ψηφιακοί θόλοι, ειδικά όταν βρίσκονται στο περιβάλλον πολλαπλοί χρήστες. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να δοθεί

προσοχή και στη έννοια της συμπαρουσίας και στο αν και πώς η εμπειρία ενός χρήστη επηρεάζει και επηρεάζεται από τους άλλους χρήστες.

Παρόλα αυτά, κρίνεται σημαντικό να διερευνηθεί η έννοια της παρουσίας στο συγκεκριμένο μέσο, ιδιαιτέρως αν ληφθεί υπόψη η εικασία του Lantz (1998, σελ. 6) ότι οι σφαιρικές οθόνες δημιουργούν μία πιο φυσική προοπτική για τον χρήστη (σε αντίθεση με τις επίπεδες οθόνες και τα CAVE). Επιπλέον, όπως επισημαίνουν η Schnall κ.α. (2012, σελ. 563), αν και η εμπύθιση υπό την ευρεία της έννοια είναι κοινός στόχος στα εικονικά περιβάλλοντα εμπύθισης, διαφορετικές τεχνολογίες προσπαθούν να την επιτύχουν με διαφορετικούς τρόπους και οι εξελίξεις σε αυτές τις τεχνολογίες θα πρέπει να εξετάζονται συμπληρωματικά με την έρευνα για τους θόλους, και το αντίστροφο, καθώς είναι σημαντικό να εξεταστούν τα κοινά και τα μοναδικά χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων προβολής και η σχέση τους με την επίδοση των χρηστών.

3.2 Κοινωνική αλληλεπίδραση

Όπως προαναφέρθηκε, μία από τις ιδιαιτερότητες του ψηφιακού θόλου είναι ότι επιτρέπει την ταυτόχρονη παρουσία πολλών χρηστών στον ίδιο φυσικό και εικονικό χώρο. Το γεγονός αυτό είναι πιθανόν να επηρεάζει την εμπειρία του κάθε επιμέρους χρήστη και να μετασχηματίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Οι κοινωνικές διεργασίες που σχετίζονται ιδιαίτερα με το περιβάλλον του θόλου είναι η κοινωνική διευκόλυνση και συνεργασία. Η κοινωνική διευκόλυνση παραπέμπει στην παρατήρηση ότι οι χρήστες αποδίδουν καλύτερα σε απλές εργασίες ή σε εργασίες που έχουν ξανακάνει, όταν βρίσκονται υπό την παρουσία άλλων, αλλά αποδίδουν χειρότερα σε νέες ή δύσκολες εργασίες (Zajonc 1965). Έρευνα των Corston και Colman (1996) έχει παρατηρήσει το φαινόμενο της κοινωνικής διευκόλυνσης σε εργασία εντοπισμού (tracking task) που έγινε σε περιβάλλον υπολογιστή. Εφόσον, λοιπόν, η απλή παρουσία άλλων ατόμων στον ίδιο χώρο μπορεί να προκαλέσει το φαινόμενο της κοινωνικής διευκόλυνσης, η άμεση

αλληλεπίδραση μαζί τους μπορεί να έχει άλλου είδους αποτελέσματα που πρέπει να διερευνηθούν.

Ο Bailenson (2008) έλεγξε εμπειρικά την έννοια της «μετασχηματισμένης κοινωνικής αλληλεπίδρασης» σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που χρησιμοποιούσε εικονικά περιβάλλοντα και χρήση οθονών κεφαλής (HMD). Η παραπάνω έννοια αναφέρεται σε ένα ερευνητικό παράδειγμα που διερευνά πώς η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει στους ανθρώπους να αλληλεπιδρούν με τρόπους που δεν είναι εφικτοί στη διαπροσωπική επικοινωνία. Η έρευνα του Bailenson κατέδειξε ότι τα εικονικά περιβάλλοντα έχουν μία μοναδική ικανότητα να τροποποιούν τις κοινωνικές δυναμικές στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μέσω της μετασχηματισμένης κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Η έννοια αυτή είναι χρήσιμο να μελετηθεί και στο περιβάλλον του θόλου.

3.3 Επίγνωση της κατάστασης

Η έννοια της επίγνωσης της κατάστασης αναφέρεται σε έναν υψηλό βαθμό επίγνωσης των στοιχείων του περιβάλλοντος και της σημασίας τους σε ένα χωρικό και χρονικό πλαίσιο, που οδηγεί σε μία βελτιωμένη επίδοση των χρηστών (Endsley κ.α. 2003). Σύμφωνα με τον Endsley, η έννοια αυτή συμπεριλαμβάνει διάφορες γνωστικές λειτουργίες, όπως είναι η προσοχή και η προσωρινή και η μακροπρόθεσμη μνήμη. Ειδικότερα, η επίγνωση της κατάστασης έχει τρεις πτυχές: την αντίληψη των δεδομένων, την κατανόηση των δεδομένων και την πρόβλεψη των μελλοντικών τάσεων.

Η αντίληψη των δεδομένων σχετίζεται με το κατά πόσο ο χρήστης μπορεί να αναγνωρίσει τα στοιχεία των δεδομένων και συνδέεται με την επίδοση του χρήστη σε σχέση με την αντιληπτική του ταχύτητα. Οι Baygari και Tudoreanu (2006) σημειώνουν μάλιστα ότι το μέγεθος της οθόνης υπάρχει πιθανότητα να επηρεάσει την ταχύτητα του χρήστη στην αναζήτηση πληροφοριών, τονίζοντας ότι οι μικρότερες οθόνες περιορίζουν την περιοχή αναζήτησης και ενισχύουν έτσι την

απόδοση του χρήστη. Σε παρόμοιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Swan κ.α. (2003) μέσα από την έρευνά τους που επικεντρωνόταν στις επιδόσεις των χρηστών σε ένα εικονικό περιβάλλον που απεικονίζει έναν χάρτη ενός πεδίου μάχης, όταν αυτό παρουσιάζεται σε μία επιτραπέζια οθόνη (desktop), σε ένα CAVE, σε έναν πάγκο εργασίας (workbench) με μία οθόνη με κλίση 20°, και σε προβολή σε τοίχο. Οι εργασίες που κλήθηκαν να κάνουν οι χρήστες αφορούσαν την πλοήγηση, την οπτική αναζήτηση και τον χειρισμό του χάρτη. Σε κάθε περίπτωση, οι καλύτερες επιδόσεις – ταχύτεροι χρόνοι σημειώθηκαν στην επιτραπέζια οθόνη.

Αντιθέτως, οι Tyndiuk κ.α. (2004, σελ. 61) σε δική τους έρευνα διαπίστωσαν ότι οι μεγάλες οθόνες λειτουργούν πλεονεκτικά σε κάποιες εργασίες που πραγματοποιούνται σε εικονικά περιβάλλοντα, για τους χρήστες με χαμηλότερη ταχύτητα οπτικής αναζήτησης. Οι χρήστες που έχουν μειωμένες ικανότητες προσήλωσης εκμεταλλεύονται περισσότερο τις μεγάλες οθόνες, αντισταθμίζοντας τα μειονεκτήματά τους.

Από την πλευρά του, ο Allen (2000) σημειώνει ότι η χρησιμότητα των υπολογιστικών συστημάτων διαφέρει κατά πολύ, ανάλογα με τις χωρικές και αντιληπτικές ικανότητες του εκάστοτε χρήστη. Επομένως, χρειάζεται επιπλέον πειραματική έρευνα προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση της ημισφαιρικής οθόνης του θόλου στην αντίληψη των δεδομένων του χρήστη.

Όσον αφορά στην κατανόηση των δεδομένων, το περιβάλλον του θόλου παρουσιάζει μεγάλες δυνατότητες, δεδομένου ότι τα πλανητάρια έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για την αναπαράσταση αστρονομικών δεδομένων σε μία μορφή που επιτρέπει στους θεατές να οπτικοποιήσουν σχετικές δομές και διαδικασίες (Schnall κ.α. 2012, σελ. 565). Έρευνες (Arns κ.α. 1999, Raja κ.α. 2004) έχουν επισημάνει τα οφέλη της διαδραστικότητας και της εμβύθισης στην αντίληψη των δεδομένων, ενώ υπογραμμίζουν ιδιαίτερα ότι η εμβύθιση διευκολύνει την κατανόηση σύνθετων συνόλων δεδομένων, ιδιαίτερα πολυμεταβλητών δεδομένων και δεδομένων που παρουσιάζονται καλύτερα σε τρεις διαστάσεις. Όπως όμως τονίζουν οι Schnall κ.α. (2012, σελ. 565) χρειάζεται να καθοριστούν εμπειρικά τα είδη των δεδομένων που μπορούν να παρουσιαστούν με μεγαλύτερη σαφήνεια ή πιο αποτελεσματικά στο

περιβάλλον του θόλου, ενώ πρέπει να διερευνηθεί σε ποιο βαθμό μπορεί να επηρεάσει την οπτικοποίηση η έλλειψη κάποιων χαρακτηριστικών, όπως είναι για παράδειγμα η διαδραστικότητα ή το στερεοσκοπικό βάθος.

Τέλος, όσον αφορά στην τρίτη πτυχή της επίγνωσης της κατάστασης, δηλαδή την πρόβλεψη των μελλοντικών τάσεων, αυτή αναφέρεται στην ικανότητα του χρήστη να προεκτείνει τις πληροφορίες που έχει λάβει και να υιοθετήσει μία κατάλληλη στρατηγική για έναν συγκεκριμένο σκοπό. Τα εικονικά περιβάλλοντα εμβύθισης μπορούν να υποστηρίξουν αυτή τη διαδικασία με τη βέλτιστη παροχή πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για να σχηματίσουν προβλέψεις, καθώς και με την παροχή ευέλικτων περιβαλλόντων ώστε οι χρήστες να μπορούν να οπτικοποιήσουν τα δυνητικά αποτελέσματα των πράξεών τους (Schnall κ.α. 2012, σελ. 565).

3.5 Μνήμη και μάθηση

Ιδιαίτερο βάρος αξίζει να δοθεί στη μελέτη της μνήμης του χρήστη και πώς αυτή επηρεάζεται όταν βιώνει μία εμπειρία στο περιβάλλον του θόλου, ειδικά όταν η εμπειρία αυτή εντάσσεται σε εκπαιδευτικό πλαίσιο.

Έρευνες που έχουν ήδη γίνει και συγκρίνουν την εμπειρία και τη μάθηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα, έχουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, οι Moreno και Mayer (2002) διαπίστωσαν ότι μία παρουσίαση πολλαπλών μέσων (εικόνα και ήχος) ήταν αποτελεσματική τόσο σε ένα περιβάλλον HMD όσο και σε μία οθόνη desktop και το περιβάλλον HMD δεν ενίσχυσε τη μάθηση, παρά το γεγονός ότι οι χρήστες ανέφεραν πως είχαν ισχυρότερο αίσθημα της παρουσίας. Αντιθέτως, η Λημνίου κ.α. (2008) διαπίστωσαν σε έρευνά τους ότι οι μαθητές κατανόησαν καλύτερα αφηρημένες έννοιες της χημείας όταν παρουσιάστηκαν σε περιβάλλον CAVE, από ό,τι όταν παρουσιάστηκαν σε μία οθόνη επιτραπέζιου υπολογιστή.

Έμφαση πρέπει να δοθεί και στο πώς ο χώρος και το μέγεθος της οθόνης του θόλου επηρεάζει τη μνήμη και κατ' επέκταση τη μάθηση. Οι Baxter και Preece (2000) κάνουν λόγο για αντισταθμιστικά οφέλη του περιβάλλοντος του θόλου στους

μαθητές. Συγκεκριμένα, διαπίστωσαν ότι οι μαθήτριες βελτίωσαν τις γνώσεις τους στην αστρονομία, ύστερα από μία σχετική παρουσίαση σε πλανητάριο, σε αντίθεση με τα αγόρια της ομάδας. Οι ερευνητές αποδίδουν τη διαφορά αυτή στο γεγονός ότι οι εργασίες που εκτελέστηκαν στο πλανητάριο σχετίζονταν με τη χωρική αντίληψη, όσον αφορά στην οποία τα κορίτσια της ομάδας πιθανόν επωφελήθηκαν από την πρόσθετη εκπαίδευση. Έτσι, αντί να βελτιώνουν την απόδοση όλων των χρηστών, οι θόλοι ίσως λειτουργούν ως αντισταθμιστική ενίσχυση σε τομείς όπου οι ικανότητες κάποιων χρηστών δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες.

Από την πλευρά τους, μελετώντας τη μνήμη των χρηστών, οι Tan κ.α. (2001) συνέκριναν την προβολή πληροφοριών σε μία οθόνη desktop και στο «Infocockpit» - ένα περιβάλλον που αποτελείται από τρεις οθόνες τοποθετημένες μπροστά από μία μεγαλύτερη κυρτή οθόνη, στην οποία προβάλλεται μία περιβάλλουσα οπτική σκηνή. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα κλήθηκαν να θυμηθούν τρεις λίστες από ζευγάρια λέξεων, οι οποίες στην περίπτωση του «Infocockpit» είχαν εμφανιστεί στις τρεις οθόνες. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι το περιβάλλον του «Infocockpit» ενίσχυσε τη μνήμη των συμμετεχόντων, δεν είναι όμως σαφές αν αυτό οφείλεται στη χωρική διαφορά ή αν η προβολή στο φόντο (στην κυρτή οθόνη) ήταν αυτή που ενίσχυσε τη μνήμη. Σε κάθε περίπτωση όμως, η χρήση του χώρου ως βοήθημα μνήμης αξίζει να μελετηθεί στο περιβάλλον του θόλου.

Συνοψίζοντας, οι έρευνες που έχουν γίνει για άλλα περιβάλλοντα εμβύθισης αναδεικνύουν άξονες που είναι ενδιαφέρον να μελετηθούν σχετικά με το περιβάλλον του θόλου, καθώς η έρευνα γι' αυτό το νέο μέσο είναι πολύ περιορισμένη. Επομένως, έμφαση δίνεται στη διερεύνηση των εννοιών της παρουσίας και της επίγνωσης της κατάστασης, στον τρόπο που επηρεάζεται η εμπειρία κάθε χρήστη και στο κατά πόσο μετασχηματίζεται η κοινωνική αλληλεπίδραση από το γεγονός της ταυτόχρονης παρουσίας πολλών χρηστών στον ίδιο χώρο, καθώς και στη μελέτη της μνήμης του χρήστη και πώς αυτή επηρεάζεται από το μέσο, αλλά και στη διασύνδεσή της με τη μάθηση. Η μελέτη των παραπάνω θα οδηγήσει στην κατανόηση του μέσου του θόλου.

4. Η καλλιτεχνική προσέγγιση του θόλου

Η ενασχόληση καλλιτεχνών με τον ψηφιακό θόλο αυξάνεται διαρκώς, αν και τα καλλιτεχνικά έργα αποτελούν ακόμα μικρό ποσοστό επί του συνόλου της παραγωγής έργων για το συγκεκριμένο μέσο. Η καλλιτεχνική προσέγγιση ωστόσο, αφήνει μεγαλύτερο περιθώριο για πειραματισμό και ανοίγει τον δρόμο για την εκμετάλλευση πλήρως των δυνατοτήτων του θόλου και την ανάδειξη νέων πρακτικών. Ακριβώς γι' αυτό κρίνεται αναγκαίο να μελετηθεί η επικοινωνιακή διάσταση του μέσου και η πειραματική εφαρμογή του στις ψηφιακές και παραστατικές τέχνες.

Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται το έργο European Mobile Dome Lab for International Media Artists (EMDL¹²), το οποίο βασίζεται στη συνεργασία ευρωπαϊκών και καναδικών πολιτιστικών οργανισμών, και υλοποιεί μία σειρά από εργαστήρια, προκειμένου να υποστηριχθεί μία διεθνή κοινότητα καλλιτεχνών - ερευνητών, που μελετά το περιβάλλον του θόλου ως μια πλατφόρμα για δημιουργική καινοτομία. Το EMDL επιχειρεί να δημιουργήσει ένα διεθνές δίκτυο για την ανταλλαγή καλλιτεχνικών και τεχνολογικών γνώσεων, με σκοπό την έρευνα και την τεκμηρίωση μιας γλώσσας και μίας γραμματικής αποκλειστικά για την καλλιτεχνική έκφραση στο πλαίσιο του ψηφιακού θόλου.

Ένα από τα εργαστήρια του EMDL διοργανώθηκε τον Απρίλιο του 2014 στην Αθήνα, από το Εργαστήριο Νέων Τεχνολογιών στην Επικοινωνία, την Εκπαίδευση και τα ΜΜΕ, του Τμήματος Επικοινωνίας και ΜΜΕ του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Στο εργαστήριο αυτό, 19 συμμετέχοντες καλλιτέχνες και επιστήμονες στο EMDL κλήθηκαν να προτείνουν πειράματα στο περιβάλλον του θόλου, ώστε να διερευνηθούν οι δυνατότητες του μέσου. Τα πειράματα αυτά έχουν ήδη ξεκινήσει να υλοποιούνται στο πλαίσιο του EMDL.

¹² <http://www.emdl.eu/>

Σε μία προσπάθεια να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι καλλιτέχνες προσεγγίζουν το μέσο του θόλου, η παρούσα εργασία μελετά τις πειραματικές προτάσεις των συμμετεχόντων στο EMDL που έγιναν στο εργαστήριο της Αθήνας.

4.1 Μεθοδολογία της έρευνας

Οι παρουσιάσεις των προτάσεων για πειράματα στον θόλο, που έγιναν στο εργαστήριο της Αθήνας, ήταν προφορικές και πραγματοποιήθηκαν σε ένα μη επίσημο πλαίσιο που επέτρεπε τον διάλογο, κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες στο εργαστήριο. Το κείμενο, λοιπόν, που προέκυψε από τις παρουσιάσεις δεν επέτρεπε την ποσοτική ανάλυσή του, με τρόπο τέτοιο ώστε να δώσει ασφαλή αποτελέσματα, καθώς ο λόγος ήταν προφορικός με συχνές επαναλήψεις, όπου όμως το περιεχόμενο που επαναλαμβανόταν δεν είχε απαραίτητα βαρύνουσα σημασία.

Στο πλαίσιο αυτό επιλέχθηκε να γίνει μία ποιοτική ανάλυση του περιεχόμενου. Σε ένα πρώτο στάδιο, επιλέχθηκε η διαδικασία ανάλυσης που έχουν περιγράψει οι Elo και Kyngas (2008), η οποία περιγράφει τρεις βασικές φάσεις ανάλυσης: προετοιμασία, οργάνωση και αναφορά. Σε ένα δεύτερο και τελικό στάδιο, επιλέχθηκε τελικά η μέθοδος της θεματικής ανάλυσης, όπως αυτή έχει περιγραφεί από τους Braun και Clarke (2006). Αν και οι δύο αυτές μεθοδολογίες έχουν πάρα πολλά κοινά σημεία, επιλέχθηκε τελικά η δεύτερη καθώς περιγράφει μία πιο σαφή και λεπτομερή διαδικασία για τη διεξαγωγή της ανάλυσης.

Ειδικότερα, η θεματική ανάλυση είναι μία μέθοδος ποιοτικής έρευνας και συγκεκριμένα μία μέθοδος εντοπισμού, ανάλυσης και αναφοράς των μοτίβων (θεματικών ενοτήτων) που προκύπτουν από τα δεδομένα (Braun & Clarke 2006, σελ. 79). Κάθε θεματική ενότητα καταγράφει μία σημαντική πτυχή των δεδομένων σε σχέση με το ερευνητικό ερώτημα, το οποίο στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι καλλιτέχνες προσεγγίζουν το μέσο του ψηφιακού θόλου. Στόχος της παρούσας ανάλυσης είναι η λεπτομερής περιγραφή του συνόλου των δεδομένων (οι προτάσεις για πειράματα), έτσι ώστε ο αναγνώστης να

διακρίνει τα κυρίαρχα μοτίβα, ενώ οι θεματικές ενότητες που προκύπτουν αποτελούν μία αντιπροσωπευτική αντανάκλαση αυτών των δεδομένων.

Η θεματική ανάλυση μπορεί να είναι είτε επαγωγική, είτε αναγωγική. Στη συγκεκριμένη έρευνα, ακολουθείται η επαγωγική προσέγγιση. Αυτό σημαίνει ότι οι θεματικές ενότητες που εντοπίζονται συνδέονται στενά με τα ίδια τα δεδομένα (Patton, 1990). Η επαγωγική ανάλυση είναι μία διαδικασία κωδικοποίησης κατά την οποία δεν γίνεται προσπάθεια να προσαρμοστούν τα δεδομένα σε ένα προϋπάρχον πλαίσιο κωδικοποίησης ή στους αναλυτικούς προϋδεασμούς του ερευνητή. Υπό αυτή την έννοια, η συγκεκριμένη μορφή θεματικής ανάλυσης έχει ως γνώμονα τα δεδομένα (Braun & Clarke 2006, σελ. 83).

Οι Braun & Clarke (2006) προτείνουν έξι στάδια ανάλυσης:

1. Εξοικείωση του ερευνητή με τα δεδομένα: απομαγνητοφώνηση του υλικού (εφόσον χρειάζεται), επανειλημμένες αναγνώσεις και καταγραφή αρχικών ιδεών.
2. Αρχική κωδικοποίηση: Κωδικοποίηση ενδιαφέροντων χαρακτηριστικών των δεδομένων με συστηματικό τρόπο, ταξινόμηση των δεδομένων που συνδέονται με κάθε κώδικα.
3. Αναζήτηση θεματικών ενοτήτων: ταξινόμηση κωδικών σε θεματικές ενότητες.
4. Αναθεώρηση των θεματικών ενοτήτων: επανεξέταση των θεματικών σε σχέση με την αρχική κωδικοποίηση (πρώτο επίπεδο) και σε σχέση με το σύνολο των δεδομένων (δεύτερο επίπεδο), και δημιουργία ενός θεματικού χάρτη της ανάλυσης.
5. Καθορισμός και ονομασία των θεματικών ενοτήτων: συνεχίζεται η ανάλυση όσον αφορά στον προσδιορισμό των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της κάθε θεματικής ενότητας καθώς και στη βελτίωση της ιστορίας που γίνεται προσπάθεια να ειπωθεί μέσα από την ανάλυση, καταλήγοντας έτσι σε σαφείς ορισμούς και τίτλους για κάθε ενότητα.

6. Σύνταξη της αναφοράς: επιλογή χαρακτηριστικών αποσπασμάτων από το σύνολο των δεδομένων, τελική ανάλυση των αποσπασμάτων, σύνδεση της ανάλυσης με το ερευνητικό ερώτημα και τη βιβλιογραφία, σύνταξη της επιστημονικής αναφοράς.

Η παρούσα έρευνα ακολουθεί τα παραπάνω στάδια ανάλυσης, έχοντας ως δείγμα τις προτάσεις για πειράματα στο περιβάλλον του θόλου, που έγιναν από επτά ομάδες καλλιτεχνών και επιστημόνων, συμμετεχόντων στο έργο EMDL. Οι προτάσεις αυτές περιγράφονται στην επόμενη ενότητα, και κωδικοποιούνται.

Αξίζει να σημειωθεί ωστόσο ότι στη συγκεκριμένη έρευνα τα στάδια ανάλυσης που αναφέρθηκαν παραπάνω χρειάστηκε ορισμένες φορές να συνδυαστούν ή να επαναληφθούν. Για παράδειγμα, νέοι κώδικες προέκυψαν κατά την αναζήτηση θεματικών ενοτήτων, ενώ κατά την αναθεώρηση των θεματικών ενοτήτων χρειάστηκε να αναθεωρηθούν και κάποιοι κώδικες ή υποκώδικες. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, η διαδικασία κάλυψε και τα έξι στάδια ανάλυσης.

4.2 Παρουσίαση και κωδικοποίηση των δεδομένων

Προκειμένου να κωδικοποιηθούν οι προτάσεις για πειράματα στον θόλο, απομαγνητοφωνήθηκαν οι προφορικές παρουσιάσεις των επτά ομάδων καλλιτεχνών και επιστημόνων, που έγιναν στο εργαστήριο του EMDL στην Αθήνα. Το πλήρες κείμενο των παρουσιάσεων και η κωδικοποίησή τους είναι διαθέσιμα στο Παράρτημα, ενώ στην παρούσα ενότητα θα παρουσιαστεί μία περιγραφή των προτάσεων, οι κώδικες που προέκυψαν και η ταξινόμηση των δεδομένων – υποκωδικών που συνδέονται με αυτούς.

4.2.1 Προτάσεις ομάδας Α'

Η ομάδα Α' ασχολήθηκε αρχικά με την αναζήτηση τρόπων διασύνδεσης των περφόρμερ και του θεατή, και την οπτικοποίηση της σχέσης αυτής. Στο πλαίσιο

αυτό, προτείνεται η χρήση βιοαισθητήρων και η αντιμετώπιση της αγωγιμότητας του δέρματος ως πρόσθετης διεπαφής, και η τοποθέτηση ενός «σταθμού του στρες» μέσα στον θόλο. Ο σταθμός αυτός, εξοπλισμένος με βιοαισθητήρες και αισθητήρες kinect, προτρέπει τους θεατές να αλληλεπιδράσουν μαζί του αλλά και με τους περφόρμερ, οι οποίοι επίσης αλληλεπιδρούν με τον σταθμό. Η διάδραση αυτή οπτικοποιείται και προβάλλεται στον θόλο.

Η δεύτερη πρόταση της ομάδας αφορά την επικαλυπτόμενη εμβύθιση και την τοποθέτηση μιας οθόνης κεφαλής Oculus μέσα στο περιβάλλον του θόλου. Ένας από τους χρήστες φοράει την οθόνη κεφαλής, μέσα από την οποία βλέπει διαφορετικό περιεχόμενο από αυτό που προβάλλεται στον θόλο, αλλά η αντίδραση του συγκεκριμένου χρήστη σε αυτό που βλέπει επηρεάζει την προβολή στον θόλο και κατ' επέκταση την εμπειρία των υπόλοιπων χρηστών που βρίσκονται στο περιβάλλον. Η συσκευή Oculus συμβάλλει στην τροποποίηση της εικόνας του θόλου, για παράδειγμα μπορεί στην κατεύθυνση που στρέφεται η οθόνη κεφαλής να εμφανίζεται επιπλέον περιεχόμενο στην επιφάνεια του μέσου. Πρόκειται για τη χρήση διαφορετικών τεχνολογιών εμβύθισης ταυτόχρονα, καθώς διερευνάται πώς οι ενέργειες ενός χρήστη επηρεάζουν τους άλλους.

Η επόμενη πρόταση περιστρέφεται γύρω από την ιδέα των «παραθύρων εξερεύνησης». Συγκεκριμένα, προτείνεται η τοποθέτηση μερικών συσκευών iPad στο κέντρο του θόλου, με τα οποία αλληλεπιδρά ο χρήστης. Το iPad λειτουργεί σαν «παραθύρο», μέσα στο οποίο βλέπει περιεχόμενο ο χρήστης, αλλά παράλληλα η κίνηση του μέσα στο περιβάλλον ενεργοποιεί πολυεπίπεδες εικόνες και ήχους στον θόλο. Διάφοροι χρήστες μπορούν να κρατούν κάποιο iPad και να επηρεάζουν το περιεχόμενο που προβάλλεται στον θόλο, ενώ στη διάδραση αυτή μπορούν να προστεθούν χαρακτηριστικά παιχνιδιού. Το iPad γίνεται ένα εργαλείο εξερεύνησης με συγκεκριμένη χωρική δύναμη.

Η τελευταία πρόταση της ομάδας ασχολείται με την τροποποίηση της χωρικής αντίληψης του χρήστη. Προτείνεται η τοποθέτηση ενός ψηλού κολάρου στους χρήστες, το οποίο περιορίζει την όρασή τους και τους επιτρέπει να κοιτούν μόνο

προς τα επάνω. Στο συγκεκριμένο πείραμα θα υπάρχουν ειδικοί οδηγοί που θα βοηθούν τους χρήστες να περιηγηθούν μέσα στον θόλο. Επίσης, μπορούν να τοποθετηθούν και καθρέφτες στο περιβάλλον, μέσα από τους οποίους θα μπορούν να βλέπουν οι χρήστες.

Κώδικες	Σχετικά δεδομένα
Επικαλυπτόμενη εμβύθιση	Χρήση συσκευής Oculus, αλλοίωση της εικόνας του θόλου, πολυεπίπεδη εμπειρία, εξουσία ενός πάνω στους άλλους χρήστες, αλληλεπίδραση ενός χρήστη
«Παράθυρα εξερεύνησης»	Χρήση συσκευών iPad, πολυεπίπεδοι ήχοι και εικόνες, εργαλείο εξερεύνησης με χωρική δύναμη, αλλοίωση της εικόνας του θόλου
Μετασχηματισμός της χωρικής αντίληψης	Κολάρο, καθρέφτες
Σύνδεση χρήστη – περφόρμερ	«Σταθμός του στρες», βιοαισθητήρες, kinect, η αγωγιμότητα του δέρματος ως διεπαφή

Πίνακας 1: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Α'

4.2.2 Προτάσεις ομάδας Β'

Η ομάδα Β' πρότεινε αρχικά τη δημιουργία ενός μονοπατιού που θα καθοδηγεί την εμπειρία στο περιβάλλον του θόλου. Τη δημιουργία ενός ξεκάθਾਰου σημείου εισόδου και τη διαίρεση του εσωτερικού του θόλου με εμπόδια, που μπορεί να είναι είτε υλικά αντικείμενα, είτε άνθρωποι-περφόρμερ. Η διάταξη του χώρου μπορεί να αλλάζει ανά τακτά χρονικά διαστήματα, καθώς τα αντικείμενα ή οι περφόρμερ μετακινούνται, διατηρώντας έτσι μία συνεχή αποσταθεροποίηση του χώρου.

Παράλληλα, προτείνεται η προβολή περιεχομένου στο πάτωμα του θόλου και η χρήση γραφικών και κινηματογραφικών στοιχείων με διαδραστικό τρόπο. Για παράδειγμα, μπορεί να απεικονίζεται το σχήμα ενός σταυρού στο πάτωμα, και όταν οι περφόρμερ ξαπλώσουν στο συγκεκριμένο σημείο να ενεργοποιηθεί κάποια αντίδραση, σε κάποιο άλλο σημείο του θόλου. Εναλλακτικά, το σχήμα του σταυρού μπορεί να δημιουργείται από κατασκευές που ανυψώνονται, στις οποίες μπορεί να ανέβει ο θεατής ή ο περφόρμερ και όταν κάποιος καθίσει επάνω στην κατασκευή να ενεργοποιείται πάλι κάποια αντίδραση. Πρόκειται για ένα πείραμα που ενθαρρύνει την εξερεύνηση του περιβάλλοντα χώρου.

Επίσης, η περφόρμανς θα μπορούσε να χωριστεί σε διάφορα στάδια. Σε ένα από αυτά, οι θεατές περπατούν γύρω από τους περφόρμερ, οι οποίοι αποτελούν «ζωντανά αντικείμενα», όταν ξαφνικά ένας από αυτούς «ζωντανεύει» και αναλαμβάνει τον ρόλο του καθοδηγητή, οδηγώντας τους θεατές σε συγκεκριμένα σημεία στον χώρο. Σε ένα δεύτερο στάδιο, ο συγκεκριμένος περφόρμερ μετατρέπεται πάλι σε «αντικείμενο» και κάποιος άλλος αναλαμβάνει την καθοδήγηση. Έτσι, οι θεατές περιορίζονται - καθοδηγούνται σε συγκεκριμένα ζώνες ανά διαστήματα.

Παράλληλα, ενεργοποιούνται συγκεκριμένες αφηγήσεις σε κάποια σημεία του θόλου, με μεγάλες εναλλαγές όσον αφορά στην έντασή τους. Ενώ πολλοί χρήστες βρίσκονται στον ίδιο χώρο, καθένας αποκτά ξεχωριστές εμπειρίες, καθώς υπάρχουν αφηγήσεις σε πολλαπλά επίπεδα.

Ο θόλος και όσοι βρίσκονται σε αυτόν αντιμετωπίζονται ως ένας οργανισμός, όπου οι θεατές καθοδηγούνται σε συγκεκριμένα μονοπάτια από τους περφόρμερ, οι οποίοι αποτελούν «ζωντανά αντικείμενα», ενώ η κίνηση των θεατών ενεργοποιεί αντιδράσεις σε συγκεκριμένα σημεία του χώρου. Στόχος είναι η καταγραφή και η αξιολόγηση της κίνησης τους και του τρόπου με τον οποίο εξερευνούν τον χώρο, αλλά και η απεικόνιση της δραστηριότητάς τους με κάποιον τρόπο, καθώς και η πιθανή χειραγώγησή τους.

Κώδικες	Σχετικά δεδομένα
Περφόρμερ ως αντικείμενα	Ζωντανά αντικείμενα, περφόρμερ στέκονται ακίνητοι ή αναλαμβάνουν τον ρόλο του καθοδηγητή και σκηνοθετούν την εμπειρία
Αλληλεπίδραση με τον χώρο /ενεργοποίηση αφηγήσεων	Ενεργοποίηση διάδρασης σε κάποια σημεία του θόλου, ενεργοποίηση αφηγήσεων, αλληλεπίδραση περφόρμερ και χρηστών με τον χώρο, εναλλαγή έντονων και μη έντονων εμπειριών, έντονες εναλλαγές χρωμάτων
Μονοπάτια και αποσταθεροποίηση του χώρου	Αλλαγή της δομής του εσωτερικού του θόλου, καθοδηγητές, αντικείμενα - εμπόδια, κατασκευές που ανυψώνονται και οι χρήστες σκαρφαλώνουν σε αυτές, δημιουργία ζωνών
Παρακολούθηση και καταγραφή της κίνησης των χρηστών	Γραφικά στοιχεία και αντικείμενα καλούν τον χρήστη να εξερευνήσει το περιβάλλον, αξιολόγηση του τρόπου που εξερευνάται ο χώρος, οπτικοποίηση και χειραγώγηση

Πίνακας 2: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Β'

4.2.3 Προτάσεις ομάδας Γ'

Η ομάδα Γ' προτείνει αρχικά πειράματα που αφορούν την αλλοίωση της εικόνας του θόλου. Στο πρώτο, εμπλέκεται μόνο ένας χρήστης, ο οποίος με χειρονομιακό έλεγχο, χρησιμοποιώντας για παράδειγμα την τεχνολογία leap motion, μπορεί να ελέγξει ένα

γεωμετρικό σχήμα που προβάλλεται στον θόλο, αλλάζοντας το μέγεθός του και αλλοιώνοντας την εικόνα, παίζοντας έτσι με τον χώρο.

Η δεύτερη πρόταση για πείραμα προβλέπει μία σφαιρική διεπαφή, η οποία θα μπορούσε να έχει σχήμα θόλου για παράδειγμα, ένας «μικρός θόλος» που βρίσκεται στο κέντρο του μεγάλου θόλου. Οι χρήστες χρησιμοποιώντας αυτή τη διεπαφή μπορούν να χειριστούν τον ήχο και την εικόνα που προβάλλεται στον (μεγάλο) θόλο.

Μία τρίτη πρόταση αφορά τη χρήση ενός λευκού δωματίου καταγραφής, το οποίο βρίσκεται μέσα στον θόλο. Στο δωμάτιο αυτό πραγματοποιείται ένα είδος χαρτογραφικής προβολής που ονομάζεται *tape mapping*, κατά την οποία αντί να χαρτογραφείται ένα αντικείμενο στον χώρο και να προβάλλεται οπτικό υλικό πάνω σε αυτό, δημιουργείται ένα αντικείμενο από την αρχή με τη χρήση κολλητικής ταινίας και με την προβολή οπτικού υλικού. Μία κάμερα τοποθετείται στο κέντρο του δωματίου, το οποίο αποτελεί ένα καμβά δύο διαστάσεων, ενώ με την τοποθέτηση σχοινιών στον χώρο μετατρέπεται σε τριών διαστάσεων. Περφόρμερ με λευκά κοστούμια βρίσκονται επίσης στο δωμάτιο, όπου κυριαρχεί το λευκό χρώμα των τοίχων και το μαύρο χρώμα των κολλητικών ταινιών που έχουν τοποθετηθεί σε αυτούς. Ο ήχος καταγράφεται με μικρόφωνα που έχουν τοποθετηθεί σε λαστιχένιες ταινίες και στη συνέχεια χρησιμοποιείται για να ενισχυθεί η εμπειρία. Η δράση μέσα σε αυτό το δωμάτιο συνδέεται με κάποιο τρόπο ή επεκτείνεται στην προβολή τον θόλο.

Στην επόμενη πρόταση της ομάδας δίνεται έμφαση στον χωρικό ήχο και στη χρήση του για αφηγηματικό σκοπό. Οι άνθρωποι λειτουργούν ως αντικείμενα ήχου και καθώς κινούνται μέσα στον χώρο τον επηρεάζουν. Οι κινήσεις τους παρακολουθούνται και κάθε χρήστης ή ομάδα χρηστών συνδέεται με έναν συγκεκριμένο ήχο.

Η ομάδα προτείνει μία αφήγηση που αφορά τη δημιουργία ενός πολιτικού μοντέλου στον θόλο. Οι χρήστες εισέρχονται στον χώρο σταδιακά (ένας κάθε φορά), μπορούν ωστόσο να δημιουργήσουν ομάδες αφότου εισέλθουν στον θόλο. Οι κινήσεις τους

δημιουργούν ισορροπία ή ανισορροπία, και ενεργοποιούν ήχους και εικόνες. Για παράδειγμα όταν πολλά άτομα συγκεντρώνονται σε ένα μέρος δημιουργείται ανισορροπία και τα χρώματα που προβάλλονται γίνονται πιο σκούρα και ο ήχος αλλοιώνεται και δυναμώνει, ενώ όταν ο κόσμος διαμοιράζεται σε διάφορα σημεία τα χρώματα είναι πιο διαφανή και οι ήχοι είναι πιο ήρεμοι. Υπάρχει επίσης μια ειδική συσκευή στον χώρο, όπου οι χρήστες μπορούν να αφήσουν πληροφορίες σχετικά με το τι ανακάλυψαν, ως παρακαταθήκη για τους επόμενους επισκέπτες του θόλου.

Πρόκειται για μια ανοιχτή εγκατάσταση, που αντικατοπτρίζει την κοινωνία. Ένα απλό περιβάλλον που σταδιακά εξελίσσεται σε κάτι πιο σύνθετο. Η ισορροπία και η αρμονία βρίσκονται στο επίκεντρο, και στόχος είναι η διατήρηση της περιέργειας και η ανταμοιβή όσων επιφέρουν την ισορροπία. Όσο όλοι οι χρήστες αλληλεπιδρούν με το σύστημα, υπάρχει μία κατάσταση δημοκρατίας. Ωστόσο, αν κάποιος χρήστης πλησιάσει στο κέντρο του θόλου, μπορεί να ενεργοποιήσει τη σφαιρική συσκευή (η οποία αναφέρθηκε παραπάνω) και να αλληλεπιδρά μόνο αυτός με το σύστημα, ως ένας δικτάτορας. Όταν όμως οι χρήστες απομακρυνθούν από το κέντρο του θόλου, η συσκευή αυτή απενεργοποιείται και η δημοκρατία αποκαθίσταται.

Κώδικες	Σχετικά δεδομένα
Σφαιρική διεπαφή	«Μικρός θόλος» μέσα στον θόλο, μικρός θόλος που αλληλεπιδρά με την επιφάνεια του (μεγάλου) θόλου
Χειρονομιακός έλεγχος	Παιχνίδι με τον χώρο μέσω χειρονομιακού ελέγχου, μεγέθυνση και σμίκρυνση (γεωμετρικών) σχημάτων
Λευκό δωμάτιο καταγραφής	Χαρτογραφική προβολή (tape mapping), διασύνδεση της προβολής στον τοίχο με τη χρήση σχοινιών στον χώρο, τοποθέτηση κάμερας στο λευκό δωμάτιο, περφόρμανς, λευκά κοστούμια, γραμμές

	με κολλητική ταινία στους τοίχους, τοποθέτηση μικρόφωνων σε λαστιχένιες ταινίες, περφόρμανς και καταγραφή ήχου, 2d -> 3d
Άνθρωποι ως αντικείμενα ήχου	Χωρικός ήχος και χρήση για αφηγηματικό σκοπό, εντοπισμός κινήσεων, σύνδεση χρηστών με συγκεκριμένο ήχο
Επίδραση των χρηστών στο περιβάλλον – παιχνίδι ισορροπίας	Εντοπισμός κινήσεων των χρηστών, ομάδες χρηστών δημιουργούν ισορροπία ή ανισορροπία, πολιτική αφηγηματική εγκατάσταση, έλεγχος στο πόσοι και πότε εισέρχονται στο περιβάλλον. Ένας χρήστης αλληλεπιδρά – δικτάτορας, αλληλεπίδραση πολλών χρηστών – δημοκρατία. Διατήρηση της περιέργειας, ανταμοιβή για την ισορροπία.

Πίνακας 3: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Γ'

4.2.4 Προτάσεις ομάδας Δ'

Η ομάδα Δ' προτείνει έναν πειραματισμό με την αίσθηση της κλίμακας των χρηστών, την προοπτική και τη διερεύνηση της σχέσης του κοινού με τις εικόνες που το περιβάλλουν μέσα στον θόλο. Αρχικά προτείνεται για γίνουν κάποια πειράματα με συνθετικούς κόσμους, με την απεικόνιση δηλαδή γραφικών στοιχείων (κύκλων, κύβων κλπ) στην επιφάνεια του θόλου. Το μέγεθος των στοιχείων αυτών αυξομειώνεται με στόχο να εξεταστεί πώς η αλλαγή της κλίμακας επηρεάζει τον χρήστη.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, προστίθενται στον χώρο σημεία αναφοράς, σε σχέση με την κλίμακα. Για παράδειγμα, η εικόνα μίας πόρτας προβάλλεται στον θόλο, η οποία όταν ανοίγει εμφανίζεται κάποιος που μοιάζει να έχει ύψος μερικών εκατοστών. Από αυτό προκύπτει ότι η πόρτα έχει δεκάδες μέτρα ύψος. Εναλλακτικά, θα μπορούσε ο χρήστης να κρατά κάποιο αντικείμενο το οποίο συνδέεται με την προβολή, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως κομμάτι της πλοήγησης.

Επίσης, η ομάδα προτείνει τη μαγνητοσκόπηση ζωντανής δράσης και την προβολή της στον θόλο, εξετάζοντας την απεικόνιση των ανθρώπων. Ένα από τα ερωτήματα που τίθενται είναι: ποια είναι η επίδραση στους χρήστες όταν οι ανθρώπινες μορφές απεικονίζονται σε υπερβολικά μεγάλο ή υπερβολικά μικρό μέγεθος; Στόχος είναι να εντοπιστούν τα όρια και να διερευνηθεί κατά πόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα έργα για θόλο, τεχνικές που χρησιμοποιούνται συχνά στον κινηματογράφο, όσον αφορά στη θέση της κάμερας (όταν για παράδειγμα η κάμερα βρίσκεται σε ένα χαμηλό σημείο μπορεί να δοθεί η αίσθηση ότι αυτός που απεικονίζεται είναι πιο ψηλός από ό,τι είναι στην πραγματικότητα).

Μία ακόμα ιδέα για πείραμα αφορά την επανάληψη του χώρου. Για παράδειγμα, ο χρήστης βλέπει να προβάλλεται στον θόλο μία εικόνα ενός χώρου με μία καρέκλα και ένα τραπέζι. Πάνω στο τραπέζι είναι τοποθετημένο κάποιο αντικείμενο που δεν διακρίνεται καθαρά, όμως όταν ο χρήστης μεγεθύνει την εικόνα συνειδητοποιεί ότι πρόκειται για ένα μοντέλο του ίδιου δωματίου. Η ίδια εικόνα επαναλαμβάνεται συνεχώς. Σκοπός είναι αυτός ο επαναλαμβανόμενος χώρος να προβληθεί σε θόλους διαφορετικού μεγέθους, προκειμένου να διερευνηθεί ο αντίκτυπος στον χρήστη.

Στη συνέχεια προτάθηκαν πειράματα με αντικείμενο την αλλοίωση του εσωτερικού χώρου του θόλου. Προτείνεται η χρήση ξηρού πάγου προκειμένου να «εξαφανισθεί» το δάπεδο του θόλου. Επίσης, η σκηνή μπορεί να τοποθετηθεί πιο ψηλά από τον χώρο στον οποίο βρίσκονται οι χρήστες, ή και να δημιουργούν διαφορετικοί χώροι στον κάθετο άξονα, διαφορετικά επίπεδα εμπειρίας. Παράλληλα, μπορούν να τοποθετηθούν καθρέφτες στο δάπεδο, ή ακόμα και ένας γυάλινος ανελκυστήρας μέσα στον θόλο. Οι ιδέες αυτές συνδέονται με την πρόκληση ζάλης, ίλιγγου, στους χρήστες.

Επιπλέον, η ομάδα θέλει να πειραματιστεί με τον αριθμό των ηθοποιών – πρωταγωνιστών σε ένα έργο και με την εμφάνιση της δράσης σε διαφορετικά σημεία της επιφάνειας του θόλου ταυτόχρονα. Ποιο είναι το όριο όταν υπάρχουν πολλοί ηθοποιοί, πολλαπλοί διάλογοι και πολλά σημεία εστίασης ταυτόχρονα; Πόσος ρεαλισμός χρειάζεται για να είναι «αποτελεσματική» μια εμπειρία; Αυτά είναι τα ερωτήματα στα οποία αναζητούν απαντήσεις.

Τέλος, γίνεται αναφορά στην καθοδηγούμενη και μη καθοδηγούμενη πλοήγηση και συγκεκριμένα στη δυνατότητα πλοήγησης μέσω της γλώσσας του σώματος ή με βάση τις μετρήσεις που προκύπτουν από βιοαισθητήρες.

Κώδικες	Σχετικά δεδομένα
Αίσθηση της κλίμακας	Κλίμακα/μεγέθη και η σχέση του χρήστη με ό,τι βλέπει στον θόλο. Συνθετικοί κόσμοι. Σημεία αναφοράς για την κλίμακα. Μαγνητοσκόπηση ζωντανής δράσης, η ανθρώπινη κλίμακα στον θόλο.
Εξαφάνιση δαπέδου	Χρήση ξηρού πάγου
Διαφορετικά επίπεδα εμπειρίας	Σκηνή που υψώνεται, πολύ πιο ψηλά από το επίπεδο στο οποίο είναι οι θεατές. Διαφορετικά ύψη - διαφορετικά επίπεδα εμπειρίας. Γυάλινος ανελκυστήρας.
Περιορισμός οπτικού πεδίου	Χρήση καπνού
Δάπεδο-καθρέφτης	Ο θόλος μετατρέπεται σε πλήρη σφαίρα
Επαναλαμβανόμενος χώρος	Χώρος μέσα στον χώρο

Φυσικά αντικείμενα στον θόλο	Σύνδεση με την προβολή/το περιβάλλον, κομμάτι της πλοήγησης
Καθοδηγούμενη και μη καθοδηγούμενη πλοήγηση	Πλοήγηση μέσω γλώσσας του σώματος. Πλοήγηση με βάση στοιχεία από τους βιοαισθητήρες.
Βιοαισθητήρες	Πλοήγηση με βάση στοιχεία από τους βιοαισθητήρες.
Έλιγγος	Έλλειψη σημείων αναφοράς
Πολυεπίπεδη αφήγηση	Πειραματισμός με τον αριθμό των ηθοποιών – πρωταγωνιστών σε ένα έργο, εμφάνιση δράσης σε διαφορετικά σημεία του θόλου, πολλαπλοί διάλογοι, πολλοί ηθοποιοί, πολλά σημεία εστίασης, ποιο είναι το όριο.

Πίνακας 4: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Δ'

4.2.5 Προτάσεις ομάδας Ε'

Η παρουσίαση της ομάδας Ε' ασχολήθηκε στο μεγαλύτερο μέρος της με προτάσεις για έρευνα και την παράθεση σχετικής βιβλιογραφίας, σχετικά με τη διερεύνηση της εμπειρίας του χρήστη στο περιβάλλον του θόλου. Η ομάδα υπογραμμίζει την ανάγκη εξέτασης του τρόπου με τον οποίο οι χρήστες βιώνουν τα εικονικά περιβάλλοντα εμπύθισης και συγκεκριμένα τον θόλο, όπου πολλά άτομα συνυπάρχουν. Τα ερωτήματα που τέθηκαν αφορούσαν το πώς μπορεί να σχεδιαστεί η πλοήγηση, είτε όταν ένας μόνο χρήστης κάνει κάποιες επιλογές που επηρεάζουν την προβολή, είτε όταν πολλοί αλληλεπιδρούν με την προβολή, καθώς και το πώς επηρεάζεται η χωρική αντίληψη από το γεγονός ότι η προβολή πραγματοποιείται σε οθόνη 360 μοιρών και από την ύπαρξη πολλών σημείων διάδρασης, ενώ παράλληλα το σώμα

του χρήστη είναι ορατό σε αυτόν – σε αντίθεση με άλλα εικονικά περιβάλλοντα όπου ο χρήστης απεικονίζεται με κάποιο αβαταρ. Τα παραπάνω όμως αν και κωδικοποιήθηκαν ως έναν βαθμό, δεν συμπεριλήφθηκαν στην τελική ανάλυση, καθώς αφορούν περισσότερο θεωρητικούς προβληματισμούς και λιγότερο ξεκάθαρες προτάσεις για πειράματα.

Ωστόσο, όσον αφορά στα πειράματα, η ομάδα πρότεινε τη δημιουργία ενός αφηρημένου 3D χώρου με τον οποίο μπορεί να αλληλεπιδράσει ο χρήστης κρατώντας έναν 3D ανιχνευτή κίνησης και φορώντας ένα καπέλο που έχει πάνω έναν καταγραφέα κίνησης. Επίσης, αναφέρεται και η πιθανή χρήση βιοαισθητήρων.

Επιπλέον, η ομάδα προτείνει την τοποθέτηση ενός προβολέα στην κορυφή του θόλου και την προβολή περιεχομένου στο δάπεδο. Τονίζεται ότι ο θόλος επεκτείνεται στο άπειρο από την επιφάνεια της προβολής και προς τα πάνω, και με την ύπαρξη του προβολέα στην κορυφή η επέκταση του χώρου μπορεί να συνεχιστεί και από το δάπεδο και προς τα κάτω.

Κώδικες	Σχετικά δεδομένα
Διαδραστικοί κόσμοι πολλαπλών χρηστών	
Προβολή περιεχομένου στο δάπεδο	Προβολέας στην κορυφή και προβολή περιεχομένου στο δάπεδο.
Πλοήγηση και χωρική αντίληψη	Ένας χρήστης κάνει επιλογές και επηρεάζει την προβολή ή πολλοί αλληλεπιδρούν. Ανιχνευτής και καταγραφέας κίνησης.

Πίνακας 5: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Ε'

4.2.6 Προτάσεις ομάδας ΣΤ'

Η ομάδα ΣΤ' επικεντρώθηκε στην πολυεπίπεδη αφήγηση που συνοδεύεται από πολυεπίπεδο ήχο, ο οποίος μεταδίδεται είτε μέσω ακουστικών, είτε μέσω κατευθυντικών ηχείων. Συγκεκριμένα, προβλέπεται η ύπαρξη μίας μουσικής βάσης σύμφωνα με την οποία συντίθενται οι υπόλοιποι ήχοι – μουσικές, ακολουθείται δηλαδή η ίδια δομή με αυξομείωση των ήχων σε συγκεκριμένα σημεία.

Προκειμένου να ενεργοποιηθούν οι εκάστοτε ήχοι, είτε καταγράφεται η κίνηση των χρηστών μέσω των ακουστικών ή άλλων συσκευών που μπορεί να κρατούν, π.χ. iPads, είτε χρησιμοποιείται κατευθυντικός ήχος σε συγκεκριμένα σημεία του θόλου, τα οποία σηματοδοτούνται με ακτίνες φωτός.

Όσον αφορά στο περιεχόμενο που παρουσιάζεται στον θόλο, θα μπορούσε να είναι μία σκηνή από ταινία και να συγχρονίζονται τα χείλια του πρωταγωνιστή με ηχητικά αποσπάσματα στα οποία χρησιμοποιούνται λέξεις διαφορετικές από αυτές που λέει στην πραγματικότητα ο ηθοποιός. Επίσης, διαφορετικές σκηνές μπορεί να παρουσιάζονται με διαφορετικό χρώμα. Έτσι, οι ήχοι συνδέονται με διαφορετικά είδη εικόνας και διαφορετικά χρώματα και ο χρήστης καλείται να ταιριάζει τον ήχο που ακούει με την εικόνα που του αντιστοιχεί και προβάλλεται κάπου μέσα στον θόλο. Καθώς περιηγείται στον χώρο, ο χρήστης συλλέγει αποσπάσματα αφηγήσεων.

Παράλληλα, μέσα στον θόλο μπορούν να τοποθετηθούν αντικείμενα, όπως κάποιο κρεβάτι που έχει ενσωματωμένα ηχεία, ή κάποια καρέκλα κλπ, σε χρώματα που συνδέονται με τον ήχο που ακούγεται στο σημείο. Από τα κεντρικά ηχεία του θόλου ακούγεται μόνο η ρυθμική μουσική βάση και ο κάθε χρήστης ακούει τους υπόλοιπους ήχους μέσω ακουστικών, ή μέσω κατευθυντικών ηχείων.

Η ομάδα προτείνει επίσης τη δημιουργία δυσλειτουργιών μέσα στον θόλο, που αναπτύσσονται για παράδειγμα όταν ο χρήστης ακούει μόνο τα δύο άτομα σε μία συζήτηση τριών ατόμων. Το μέρος της πληροφορίας που αποκρύπτεται αποκαλύπτεται μόνο σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο του θόλου.

Μία άλλη πρόταση της ομάδας αφορά τη δημιουργία ενός καμβά με αποσπάσματα από ταινίες, στην επιφάνεια του θόλου. Πολλά πρόσωπα εμφανίζονται να μιλούν ταυτόχρονα, όμως ο χρήστης ακούει μόνο τον ήχο συγκεκριμένων προσώπων και καλείται να συνδέσει τον ήχο αυτό με τη σωστή εικόνα. Είτε θα πρέπει μόνος του να αναζητήσει τη σωστή πληροφορία, είτε κάποια σημεία στην οθόνη μπορεί να είναι πιο φωτεινά και να τον κατευθύνουν. Το Oculus θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ένα πρόγραμμα προσομοίωσης θόλου, ως εργαλείο ελέγχου για να καταγραφούν τα σημεία στα οποία επικεντρώνεται ο χρήστης και να εξεταστεί κατά πόσο κοιτάει στα σημεία που θέλει να τον κατευθύνει ο δημιουργός του έργου.

Κώδικες	Σχετικά δεδομένα
Πολυεπίπεδος ήχος	Ρυθμική μουσική βάση, ήχοι μέσω ακουστικών και κατευθυντικών ηχείων, καταγραφή κίνησης χρηστών και ενεργοποίηση ήχου σε συγκεκριμένες ζώνες. Διασύνδεση ήχου με συγκεκριμένο είδος εικόνας και χρώματα. Αντικείμενα με ενσωματωμένα ηχεία.
Καμβάς εικόνων	Καμβάς με αποσπάσματα από ταινίες, πολλά πρόσωπα μιλούν ταυτόχρονα, ήχος μόνο από συγκεκριμένα, φωτεινά σημεία για να επικεντρωθεί η προσοχή του χρήστη, αναζήτηση διασύνδεσης ήχου και εικόνας.
Αποκρυπτόμενη πληροφορία	Δυσλειτουργία, διάλογος μεταξύ τριών ατόμων αλλά ο χρήστης ακούει μόνο τους δύο

Πίνακας 6: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας ΣΤ'

4.2.7 Προτάσεις ομάδας Ζ'

Η ομάδα Ζ' προτείνει τη δημιουργία μιας διαδραστικής παράστασης, με τη συμμετοχή δύο περφόρμερ, οι κινήσεις των οποίων καταγράφονται από μία κάμερα που τοποθετείται στην κορυφή του θόλου. Οι περφόρμερ είτε βρίσκονται σε έναν χώρο που διαχωρίζεται από εκείνο των θεατών, είτε βρίσκονται ανάμεσα στους θεατές. Η ομάδα επισημαίνει διάφορες παραμέτρους που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την καταγραφή της κίνησης, όπως είναι η θέση του περφόρμερ στον χώρο, επέκταση του κορμού του, η δραστηριότητά του, η κατεύθυνση της κίνησης. Επίσης, η εγγύτητα μεταξύ των περφόρμερ αλλά και με το κοινό σε συγκεκριμένα σημεία στον χώρο μπορεί να ενεργοποιεί κάποιου είδους αντίδραση.

Μία δεύτερη πρόταση για πείραμα αφορά τη δημιουργία τριών διαφορετικών ζωνών στον θόλο και την τοποθέτηση αισθητήρων kinect σε αυτούς, αλλά με διαφορετική οπτική γωνία. Έτσι, καταγράφονται διαφορετικά σημεία του σώματος των περφόρμερ, που πραγματοποιούν την παράστασή τους σε κάθε ζώνη. Πρόκειται για μία διάδραση σε πραγματικό χρόνο, όπου το υλικό που καταγράφεται από τα kinect και η κίνηση των περφόρμερ αλλοιώνουν την προβολή στην επιφάνεια του θόλου.

Τέλος, προτάθηκε η δημιουργία ενός ψηφιακού καθρέφτη. Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται και πάλι οι αισθητήρες kinect στις τρεις ζώνες, προκειμένου να καταγράψουν τους χρήστες που εισέρχονται στον χώρο. Στην επιφάνεια του θόλου προβάλλεται είτε το υλικό που καταγράφεται σε πραγματικό χρόνο, είτε αποσπάσματα από υλικό που καταγράφηκε νωρίτερα, ενώ η εικόνα μπορεί να αλλοιωθεί ή και να επικαλυφθεί από άλλες.

Κώδικες	Σχετικά δεδομένα
Εντοπισμός κινήσεων των περφόρμερ	Διάδραση σε πραγματικό χρόνο στον θόλο
Ζώνες και αισθητήρες kinect	Περφόρμερ σε κάθε ζώνη. Καταγραφή διαφορετικών σημείων του σώματος,

	διαφορετική οπτική γωνία για κάθε kinect
Ψηφιακός καθρέφτης	Βίντεο σε πραγματικό χρόνο, καταγραφή και επανάληψη, επικάλυψη και αλλοίωση εικόνων

Πίνακας 7: Κωδικοποίηση προτάσεων ομάδας Ζ'

4.3 Θεματική ανάλυση

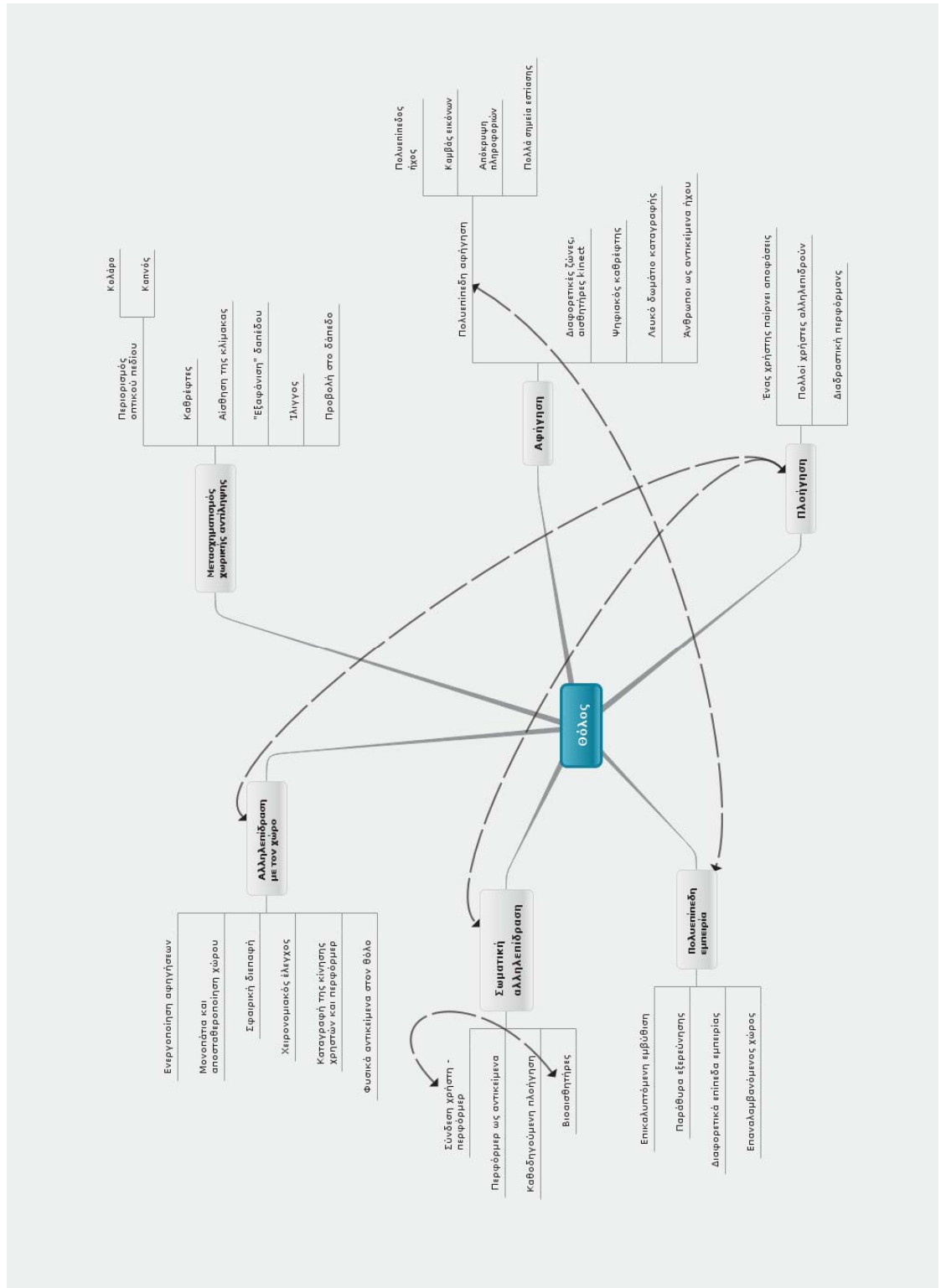
Οι κώδικες και υποκώδικες που προέκυψαν από την παραπάνω ανάλυση, ταξινομήθηκαν στη συνέχεια σε θεματικές ενότητες και υποενότητες. Η πρώτη αυτή ταξινόμηση επανεξετάστηκε σε σχέση με την αρχική κωδικοποίηση αλλά και σε σχέση με το σύνολο των δεδομένων και δημιουργήθηκε ένας χάρτης της θεματικής ανάλυσης (Διάγραμμα 1). Στον χάρτη καταγράφονται οι βασικές θεματικές ενότητες, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (υποενότητες).

Ειδικότερα, προέκυψαν έξι βασικές ενότητες – έξι άξονες προσέγγισης που ακολουθούν οι καλλιτέχνες κατά τη δημιουργία έργων για το περιβάλλον του θόλου.

Η πρώτη θεματική ενότητα αφορά τον τρόπο της πλοήγησης στο εκάστοτε καλλιτεχνικό έργο. Είτε ένας χρήστης αναλαμβάνει την πλοήγηση, είτε πολλοί χρήστες αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα με το έργο, είτε πρόκειται για μία διαδραστική περφόρμανς, όπου οι περφόρμερ αναλαμβάνουν την αλληλεπίδραση με τον χώρο και το έργο και οι χρήστες είναι πλέον απλοί θεατές.

Η ενότητα της πλοήγησης συνδέεται άμεσα με δύο ακόμα ενότητες: την αλληλεπίδραση με τον χώρο και τη σωματική αλληλεπίδραση. Η αλληλεπίδραση με τον χώρο μπορεί να λάβει διάφορες μορφές. Ειδικότερα, αφηγήσεις – διαδράσεις μπορεί να ενεργοποιούνται σε κάποια σημεία του θόλου, με στοιχεία που προκύπτουν από την παρακολούθηση και καταγραφή της κίνησης των χρηστών αλλά και των περφόρμερ.

Αντικείμενα - εμπόδια μπορούν να τοποθετηθούν έτσι ώστε να δημιουργούν μονοπάτια και να αλλάζουν την εσωτερική δομή του θόλου, αποσταθεροποιώντας το περιβάλλον και οδηγώντας τους χρήστες σε συγκεκριμένα



Διάγραμμα 1: Χάρτης θεματικής ανάλυσης

μένα σημεία, ενώ η τοποθέτηση ειδικών κατασκευών που ανυψώνονται μπορούν να δώσουν τη δυνατότητα στους χρήστες να αναρριχηθούν σε αυτές και να εξερευνήσουν τον χώρο. Επίσης, οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τον θόλο χρησιμοποιώντας χειρονομιακό έλεγχο ή χρησιμοποιώντας κάποιου είδους (σφαιρική) διεπαφή. Κάθε είδους φυσικά αντικείμενα μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στον θόλο, τα οποία θα μπορούσαν να συνδεθούν με την προβολή ή ακόμα και να χρησιμοποιηθούν ως κομμάτι της πλοήγησης. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να βλέπει ότι βρίσκεται σε μια τεράστια τσαγιέρα και ταυτόχρονα να κρατά μία πραγματική τσαγιέρα.

Όσον αφορά στη σωματική αλληλεπίδραση, σε καλλιτεχνικά έργα που περιλαμβάνουν και τη συμμετοχή περφόρμερ, μπορεί να δημιουργηθεί κάποια σύνδεση μεταξύ αυτών και των χρηστών. Για παράδειγμα, η τοποθέτηση ενός «σταθμού του στρες» μέσα στον θόλο, ο οποίος είναι εξοπλισμένος με βιοαισθητήρες και αισθητήρες kinect, προωθεί την αλληλεπίδραση χρηστών και περφόρμερ. Η αγωγιμότητα του δέρματος αντιμετωπίζεται ως πρόσθετη διεπαφή και η διάδραση που λαμβάνει χώρα οπτικοποιείται και προβάλλεται στον θόλο. Οι βιοαισθητήρες θα μπορούσαν ωστόσο να χρησιμοποιηθούν και αυτόνομα, ως μέσο πλοήγησης. Δηλαδή, οι μετρήσεις που προκύπτουν από αυτούς να καθοδηγούν την πλοήγηση του χρηστή.

Επιπλέον, οι περφόρμερ μπορούν να δράσουν ως «ζωντανά αντικείμενα», να αποτελέσουν δηλαδή ένα είδος εμποδίου που τοποθετείται στον χώρο, μεταβάλλοντας την περιήγηση του χρήστη. Ενώ αντίθετα θα μπορούσαν να αναλάβουν και τον ρόλο του καθοδηγητή, οδηγώντας ενεργά τους χρήστες σε συγκεκριμένα σημεία.

Η τέταρτη θεματική ενότητα αφορά την πολυεπίπεδη εμπειρία, η οποία έχει διάφορες εκφάνσεις. Αρχικά, υπάρχει η δυνατότητα της επικαλυπτόμενης εμπύθισης, με τη χρήση ενός δεύτερου μέσου εμπύθισης, όπως είναι η οθόνη κεφαλής Oculus, μέσα στον θόλο. Για παράδειγμα, ένας από τους χρήστες μπορεί να φορέσει την οθόνη κεφαλής, μέσα από την οποία βλέπει διαφορετικό περιεχόμενο από αυτό που

προβάλλεται στον θόλο, αλλά η αντίδραση του συγκεκριμένου χρήστη σε αυτό που βλέπει επηρεάζει την προβολή στον θόλο και κατ' επέκταση την εμπειρία των υπόλοιπων χρηστών.

Μία άλλη μορφή πολυεπίπεδης εμπειρίας είναι τα παράθυρα εξερεύνησης. Πρόκειται ουσιαστικά για τη χρήση φορητών υπολογιστικών συσκευών στον θόλο, η χρήση των οποίων συνδέεται με την αλλοίωση του περιεχομένου που προβάλλεται. Για παράδειγμα, μερικές συσκευές iPad μπορούν να τοποθετηθούν στο κέντρο του θόλου. Οι οθόνες τους λειτουργούν ως «παράθυρα» μέσα από τα οποία βλέπουν περιεχόμενο οι χρήστες, αλλά παράλληλα η κίνηση των iPad στο περιβάλλον ενεργοποιεί πολυεπίπεδες εικόνες και ήχους στον θόλο.

Επίσης, μπορούν να δημιουργηθούν διαφορετικά επίπεδα εμπειρίας με τη δημιουργία διαφορετικών χώρων μέσα στον θόλο. Ενώ μία ακόμα μορφή πολυεπίπεδης εμπειρίας είναι ο επαναλαμβανόμενος χώρος, και συγκεκριμένα η προβολή ενός χώρου μέσα στον χώρο. Για παράδειγμα, ο χρήστης βλέπει να προβάλλεται στον θόλο η εικόνα ενός δωματίου με μία καρέκλα και ένα τραπέζι. Πάνω στο τραπέζι είναι τοποθετημένο κάτι που δεν διακρίνεται καθαρά, όμως όταν μεγεθύνει την εικόνα ο χρήστης συνειδητοποιεί ότι πρόκειται για ένα μοντέλο του ίδιου δωματίου. Έτσι, η ίδια εικόνα επαναλαμβάνεται συνεχώς.

Η πολυεπίπεδη εμπειρία συνδέεται και με ένα μέρος της αφήγησης, που αποτελεί την πέμπτη θεματική ενότητα. Η έκφανση αυτή της αφήγησης είναι η πολυεπίπεδη αφήγηση. Πρόκειται ακριβώς για τη χρήση ήχων και εικόνων σε πολλά επίπεδα. Διαφορετικοί ήχοι μπορεί να ενεργοποιούνται σε συγκεκριμένα σημεία του θόλου και να μεταδίδονται είτε μέσω ακουστικών, είτε μέσω κατευθυντικών ηχείων, ενώ ηχεία μπορούν να ενσωματωθούν και σε αντικείμενα που τοποθετούνται στον χώρο. Οι ήχοι πιθανόν να συνδέονται με συγκεκριμένο είδος εικόνας αλλά και με συγκεκριμένα χρώματα.

Επίσης, εικόνες δράσης μπορούν να εμφανιστούν σε διάφορα σημεία του θόλου δημιουργώντας έτσι πολλά ταυτόχρονα σημεία εστίασης. Οι εικόνες αυτές θα

μπορούσαν να αποτελέσουν και έναν καμβά με αποσπάσματα από ταινίες, για παράδειγμα. Προβάλλονται οι εικόνες πολλών προσώπων που μιλούν ταυτόχρονα, ενώ ο ήχος που ακούγεται είναι μόνο από συγκεκριμένα πρόσωπα, και ο χρήστης καλείται να συνδέσει τον ήχο αυτό με τη σωστή εικόνα.

Πέρα όμως από την ταυτόχρονη παρουσίαση πολλών στρωμάτων πληροφορίας, κομμάτι της πολυεπίπεδης αφήγησης είναι και η απόκρυψη κάποιων πληροφοριών και η δημιουργία δυσλειτουργιών στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να ακούει μόνο τα δύο άτομα που συμμετέχουν σε έναν διάλογο τριών ατόμων, και η αποκρυπτόμενη πληροφορία μπορεί να αποκαλύπτεται μόνο σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο του θόλου.

Όσον αφορά στις υπόλοιπες εκφάνσεις της αφήγησης, μπορεί να συνδυαστεί η περφόρμανς στον θόλο με τη δημιουργία διαφορετικών ζωνών. Για παράδειγμα, μπορούν να δημιουργηθούν τρεις διαφορετικές ζώνες, όπου σε κάθε μία θα τοποθετηθεί ένας αισθητήρας kinect αλλά με διαφορετική οπτική γωνία. Έτσι, καταγράφονται διαφορετικά σημεία του σώματος των περφόρμερ, που πραγματοποιούν την παράστασή τους σε κάθε ζώνη. Το υλικό αυτό προβάλλεται στον θόλο και η κίνηση των περφόρμερ αλλοιώνει την επιφάνεια της προβολής.

Μία άλλη μορφή αφήγησης είναι η δημιουργία ενός ψηφιακού καθρέφτη. Και σε αυτή την περίπτωση, ο θόλος χωρίζεται σε ζώνες και χρησιμοποιούνται αισθητήρες kinect, προκειμένου να καταγράψουν τους χρήστες που εισέρχονται στον χώρο. Στη συνέχεια, το υλικό αυτό προβάλλεται είτε σε πραγματικό χρόνο, είτε ετεροχρονισμένα, ενώ η εικόνα ανά περιστάσεις αλλοιώνεται ή επικαλύπτεται από άλλες.

Η τέταρτη υποενότητα της αφήγησης αφορά ένα λευκό δωμάτιο καταγραφής, μέσα στον θόλο. Η χαρτογραφική προβολή συνδυάζεται με την περφόρμανς σε ένα πάλλευκο δωμάτιο, στο οποίο έχουν τοποθετηθεί σχοινιά, γραμμές από μαύρη κολλητική ταινία στους τοίχους, κάμερα και μικρόφωνα. Ό,τι συμβαίνει στο δωμάτιο αποτελεί προέκταση της προβολής στην επιφάνεια του θόλου ή συνδέεται με κάποιον άλλο τρόπο μαζί της.

Η τελευταία υποενότητα της αφήγησης αφορά τη χρήση των ανθρώπων ως αντικείμενα ήχου. Ο χωρικός ήχος χρησιμοποιείται για αφηγηματικό σκοπό. Συγκεκριμένα, ο κάθε μεμονωμένος χρήστης ή η κάθε ομάδα χρηστών συνδέεται με έναν συγκεκριμένο ήχο και οι κινήσεις τους καταγράφονται καθώς επηρεάζουν τον χώρο στον οποίο βρίσκονται.

Τέλος, η έκτη θεματική ενότητα αφορά τον μετασχηματισμό της χωρικής αντίληψης των χρηστών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους. Αρχικά, με τον περιορισμό του οπτικού πεδίου τους, χρησιμοποιώντας ενδεικτικά καπνό μέσα στον θόλο ή τοποθετώντας ένα ψηλό κολάρο στους χρήστες, το οποίο τους επιτρέπει να κοιτούν μόνο προς τα επάνω. Επίσης, μπορούν να τοποθετηθούν καθρέφτες στο δάπεδο του θόλου, μετατρέποντάς τον έτσι σε πλήρη σφαίρα, ενώ το δάπεδο θα μπορούσε να «εξαφανιστεί» τελείως με τη χρήση ξηρού πάγου. Εναλλακτικά, το δάπεδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως επιφάνεια προβολής, επεκτείνοντας με αυτό τον τρόπο τον χώρο του θόλου και προς τα κάτω.

Ο μετασχηματισμός της χωρικής αντίληψης μπορεί να επιτευχθεί και με πειραματισμούς που σχετίζονται με την αίσθηση της κλίμακας. Η δημιουργία συνθετικών κόσμων βοηθά προς αυτή την κατεύθυνση καθώς δεν υπάρχουν σημεία αναφοράς όσον αφορά στην κλίμακα. Ακόμα όμως και όταν πρόκειται για ρεαλιστικούς κόσμους και συγκεκριμένα για την απεικόνιση μαγνητοσκοπημένης ζωντανής δράσης, ενδιαφέρον έχει ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η απεικόνιση των ανθρώπινων μορφών και η εξέταση των ορίων των χρηστών. Η πρόκληση ζάλης, ιλίγγου, μπορεί να αποτελέσει αυτοσκοπό σε κάποιες περιπτώσεις.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι θεματικές ενότητες που προέκυψαν αφορούν κατά βάση διαδραστικά καλλιτεχνικά έργα στο περιβάλλον του θόλου, καθώς το υλικό που αναλύθηκε αποτελούνταν από προτάσεις για καινοτόμες πρακτικές στο μέσο αυτό. Έτσι, αν και πολλές από τις θεματικές μπορούν να εφαρμοστούν, για παράδειγμα, και στην προβολή στατικής εικόνας στον θόλο, δεν έχουν καταγραφεί κάποιες υποενότητες, όπως είναι η αυτόματη πλοήγηση – απλή παρακολούθηση ενός έργου χωρίς κάποιο είδος διάδρασης.

Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, από την παραπάνω ανάλυση και τους άξονες που αναδείχθηκαν, περιγράφεται ως ένα βαθμό ο τρόπος με τον οποίο προσεγγίζουν οι καλλιτέχνες το περιβάλλον του θόλου. Οι έξι θεματικές ενότητες και οι υποενότητές τους αναδεικνύουν επίσης και τις δυνατότητες που έχει το μέσο αυτό, το οποίο μπορεί να αποτελέσει μία πλατφόρμα για δημιουργική καινοτομία, ενώ επαναπροσδιορίζουν και τη σχέση του χρήστη με το μέσο, καθώς τού αποκαλύπτουν νέους τρόπους για να αλληλεπιδράσει με το περιβάλλον του θόλου. Η συγκεκριμένη έρευνα ωστόσο αποτελεί μόνο ένα πρώτο βήμα για τη μελέτη της καλλιτεχνικής προσέγγισης του ψηφιακού θόλου.

Συμπεράσματα

Ο ψηφιακός θόλος (fulldome) αποτελεί ένα σχετικά νέο μέσο, το οποίο συναντάται κυρίως στα πλανητάρια. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια η καλλιτεχνική κοινότητα έχει αρχίσει να αντιλαμβάνεται τις ιδιαιτερότητες του, συστήνοντάς το έτσι στο κοινό σε ένα διαφορετικό πλαίσιο, αν και ο αριθμός των καλλιτεχνικών έργων που δημιουργούνται αποκλειστικά για τον θόλο παραμένει πολύ μικρός.

Το περιβάλλον του ψηφιακού θόλου χαρακτηρίζεται από τη μεγάλη επιφάνεια προβολής και από το γεγονός ότι επιτρέπει την ταυτόχρονη παρουσίαση διαδραστικών (ή μη) προβολών σε μικρές ή μεγάλες ομάδες. Η δυνατότητα συνύπαρξης πολλών χρηστών στον θόλο, τούς επιτρέπει να μοιραστούν μία εμπειρία εικονικής πραγματικότητας, το οποίο μπορεί να αποδειχτεί ιδιαίτερα σημαντικό όσον αφορά στη χρήση του μέσου για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Lantz 2006).

Τα πλεονεκτήματα του θόλου σε σχέση με άλλα περιβάλλοντα εμβύθισης δεν είναι όμως ακόμα σαφή, καθώς η έρευνα που έχει γίνει για τον ψηφιακό θόλο παραμένει ιδιαίτερα περιορισμένη. Ωστόσο, οι έρευνες για τα υπόλοιπα περιβάλλοντα εμβύθισης (CAVEs, οθόνες κεφαλής κλπ.) μπορούν να παρέχουν πληροφορίες που διευκολύνουν την κατανόηση του νέου αυτού μέσου, ενώ αναδεικνύουν άξονες μελέτης, στους οποίους κρίνεται ότι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία.

Ειδικότερα, κρίνεται σημαντικό να διερευνηθεί η έννοια της παρουσίας στο μέσο του θόλου, ιδιαιτέρως αν ληφθεί υπόψη η εικασία του Lantz (1998, σελ. 6) ότι οι σφαιρικές οθόνες δημιουργούν μία πιο φυσική προοπτική για τον χρήστη (σε αντίθεση με τις επίπεδες οθόνες και τα CAVE). Επίσης, σημασία πρέπει να δοθεί και στην έννοια της συμπαρουσίας, δηλαδή στον τρόπο με τον οποίο επηρεάζει την εμπειρία του κάθε χρήστη και τυχόν μετασχηματίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση, το γεγονός ότι ο χρήστης συνυπάρχει στον ίδιο φυσικό και εικονικό χώρο μαζί με άλλα άτομα.

Μία ακόμα έννοια προς μελέτη είναι εκείνη της επίγνωσης της κατάστασης, η οποία αναφέρεται σε έναν υψηλό βαθμό επίγνωσης των στοιχείων του περιβάλλοντος και της σημασίας τους σε ένα χωρικό και χρονικό πλαίσιο, που οδηγεί σε μία βελτιωμένη επίδοση των χρηστών (Endsley κ.α. 2003). Η έννοια αυτή έχει τρεις πτυχές: την αντίληψη των δεδομένων, την κατανόηση των δεδομένων και την πρόβλεψη των μελλοντικών τάσεων. Στο πλαίσιο αυτό, χρειάζεται να μελετηθεί η επίδραση της ημισφαιρικής οθόνης του θόλου στην αντίληψη των δεδομένων από τον χρήστη, καθώς και η επίδραση της εμπύθισης στην κατανόηση διαφορετικών ειδών δεδομένων, αλλά και τα τυχόν πλεονεκτήματα του περιβάλλοντος του θόλου στην υποστήριξη της ικανότητας του χρήστη να προβλέψει τις μελλοντικές τάσεις και να υιοθετήσει την κατάλληλη στρατηγική για τον σκοπό που έχει θέσει.

Ο τελευταίος άξονας μελέτης αναφέρεται στη μνήμη του χρήστη και πώς αυτή επηρεάζεται όταν βιώνει μία εμπειρία στο περιβάλλον του θόλου, ειδικά όταν η εμπειρία αυτή εντάσσεται σε εκπαιδευτικό πλαίσιο. Έμφαση πρέπει να δοθεί και εδώ στην επίδραση που έχει το μέγεθος της οθόνης αλλά και γενικότερα ο χώρος και η πιθανή λειτουργία του ως βοήθημα μνήμης. Σημειώνεται επιπλέον ότι το μεγάλο μέγεθος της επιφάνειας προβολής μπορεί να αποτελέσει πλεονέκτημα για την εκτέλεση ορισμένων χωρικών εργασιών –σε σχέση με τις μικρότερου μεγέθους οθόνες (Tan κ.α. 2006) – και για την πιο αποτελεσματική οπτικοποίηση χωρικών σχέσεων (Baxter & Preece 2000), ενώ γενικότερα η χρήση του θόλου μπορεί να ανοίξει νέες προοπτικές σε τομείς όπως είναι η οπτικοποίηση δεδομένων.

Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι η Fox κ.α. (2009) διακρίνουν τρεις τρόπους έρευνας που αφορούν τα εικονικά περιβάλλοντα εμπύθισης στις κοινωνικές επιστήμες: τα περιβάλλοντα αυτά αντιμετωπίζονται ως αντικείμενο, ως εφαρμογή ή ως μέθοδος. Στην πρώτη περίπτωση η έρευνα επικεντρώνεται στις πτυχές της εμπειρίας ενός ατόμου μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον εμπύθισης (π.χ. υποκειμενικά αισθήματα παρουσίας), στη δεύτερη περίπτωση εξετάζεται η αποτελεσματικότητα του περιβάλλοντος ως εργαλείου (π.χ. σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο), ενώ η τρίτη περίπτωση αναφέρεται σε καταστάσεις όπου η τεχνολογία χρησιμοποιείται ως

εργαλείο για να μελετηθούν ευρύτερα κάποιες ψυχολογικές διαδικασίες (π.χ. φόβος, κοινωνική αλληλεπίδραση κλπ) (Schnall κ.α. 2012, σελ. 570).

Η μελέτη της εμπειρίας του χρήστη αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς η σχέση του κοινού με τον ψηφιακό θόλο αλλάζει συνεχώς (αλληλεπίδραση, ενεργή συμμετοχή κλπ), όσο η τεχνολογία και οι δυνατότητες του μέσου αναπτύσσονται. Στην ανάδειξη των πλήρων δυνατοτήτων του θόλου συμβάλλει σε σημαντικό βαθμό και η καλλιτεχνική ενασχόληση με το μέσο. Γί' αυτόν ακριβώς τον λόγο, η παρούσα εργασία κάνει μια πρώτη προσπάθεια καταγραφής του τρόπου με τον οποίο ο καλλιτέχνης προσεγγίζει το περιβάλλον του θόλου και αναδεικνύει τις βασικές θεματικές ενότητες που τον απασχολούν.

Αντλώντας πληροφορίες από ειδικούς στον χώρο του ψηφιακού θόλου, οι οποίοι συμμετέχουν στο έργο European Mobile Dome Lab for International Media Artists, και συγκεκριμένα μελετώντας τις προτάσεις που έκαναν για πειραματισμό στον θόλο, καταγράφηκαν έξι άξονες προσέγγισης του μέσου: πλοήγηση, αφήγηση, μετασχηματισμός χωρικής αντίληψης, αλληλεπίδραση με τον χώρο, σωματική αλληλεπίδραση και πολυεπίπεδη εμπειρία. Οι άξονες αυτοί, οι οποίοι σε πολλές περιπτώσεις συνδέονται μεταξύ τους, περιγράφουν ουσιαστικά τη διαφορετική σχέση που μπορεί να αναπτύξει ένας χρήστης –υπό την καθοδήγηση του καλλιτέχνη στη συγκεκριμένη περίπτωση- με το περιβάλλον του θόλου, το καλλιτεχνικό έργο, τους περφόρμερ και τους υπόλοιπους χρήστες.

Μέσα από τους άξονες αναδεικνύεται το περιθώριο πειραματισμού που έχει ο καλλιτέχνης, καθώς συνειδητοποιεί τις δυνατότητες του μέσου. Ειδικότερα, δίνοντας τη δυνατότητα στον χρήστη να πλοηγηθεί με διαφορετικούς τρόπους, ο καλλιτέχνης επιλέγει αν η σχέση του χρήστη με το μέσο θα είναι ενεργητική ή παθητική, αν δηλαδή ο χρήστης θα συμμετέχει ή όχι στη λήψη αποφάσεων που επηρεάζουν την πλοήγηση.

Παράλληλα, παρουσιάζοντας διαφορετικά είδη αφηγήσεων ο καλλιτέχνης προσδιορίζει τον ρόλο του χρήστη μέσα στον θόλο, ο οποίος καλείται να εντοπίσει τις πληροφορίες που χρειάζεται και να ανακαλύψει τη σχέση του με το καλλιτεχνικό

έργο και ίσως τους περφόρμερ που μπορεί να βρίσκονται στον χώρο, επηρεάζοντας σε πολλές περιπτώσεις την προβολή στην επιφάνεια του θόλου. Η αφήγηση είναι συχνά πολυεπίπεδη, όπως πολυεπίπεδη μπορεί να είναι και η ίδια η εμπειρία του χρήστη. Μέσα στο περιβάλλον εμπύθισης του θόλου ο καλλιτέχνης μπορεί να προσθέσει και άλλες τεχνολογίες εμπύθισης ή ακόμα και φυσικές κατασκευές, επεκτείνοντας την εμπειρία σε πολλαπλά εικονικά και φυσικά επίπεδα.

Ο καλλιτέχνης μπορεί να δώσει τη δυνατότητα στον χρήστη να αλληλεπιδράσει σωματικά με τους περφόρμερ που μπορεί να βρίσκονται στον χώρο ή και να αλληλεπιδράσει με τον χώρο στον οποίο βρίσκεται και κατ' επέκταση με το ίδιο το έργο, επηρεάζοντας την εξέλιξή του. Και στις δύο περιπτώσεις ο χρήστης βρίσκεται στο επίκεντρο, εξερευνώντας την επίδρασή του στο καλλιτεχνικό έργο.

Τέλος, η χωρική αίσθηση των χρηστών που προκύπτει από το ιδιαίτερο περιβάλλον του θόλου και ειδικά τη μεγάλη επιφάνεια προβολής, βρίσκεται στο επίκεντρο της προσοχής των καλλιτεχνών, όταν δημιουργούν έργα για το μέσο, με τον μετασχηματισμό της χωρικής αντίληψης να αποτελεί κάποιες φορές αυτοσκοπό. Ο πειραματισμός επικεντρώνεται τόσο σε πρακτικές περιορισμού του οπτικού πεδίου όσο και σε προσπάθειες αλλοίωσης της προβολής με τέτοιο τρόπο που να επηρεάζεται η αίσθηση της κλίμακας του χρήστη.

Τα παραπάνω επισημαίνουν τη σημασία της καλλιτεχνική δημιουργίας αποκλειστικά για το περιβάλλον του θόλου, καθώς μέσω αυτής το μέσο ανάγεται σε μία πλατφόρμα για δημιουργική καινοτομία. Ωστόσο, η έρευνα που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία αποτελεί μόνο ένα πρώτο βήμα για την αναγνώριση των βασικών αξόνων της καλλιτεχνική προσέγγισης του θόλου. Κρίνεται αναγκαίο να συνεχιστεί η έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση, προκειμένου να αναδειχθούν νέες πρακτικές και να αναγνωριστεί ο ρόλος του μέσου στις ψηφιακές τέχνες.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Alfano, P.L. & Michel, G.F., 1990. «Restricting the field of view: perceptual and performance effects», *Perceptual and Motor Skills* 70 (1), 35–45.
- Allen, B., 2000. «Individual differences and the conundrums of user- centered design: two experiments», *Journal of the American Society for Information Science* 51, 508–520.
- Arns, L., Cook, D. & Cruz-Neira, C., 1999. «The benefits of statistical visualization in an immersive environment», στο L. Rosenblum, P. Astheimer & D. Teichmann (επιμ.), *IEEE Virtual Reality, πρακτικά συνεδρίου*, Χιούστον, Τέξας, ΗΠΑ, 13-17 Μαρτίου, 1999, σελ. 88–95.
- Bailenson, J.N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A.C., Lundblad, N. & Jin, M., 2008. «The use of immersive virtual reality in the learning sciences: digital transformations of teachers, students and social context», *Journal of the Learning Sciences* 17, 102–141.
- Barbour, C. G. & Meyer, G. W., 1991. «Visual cues and pictorial limitations for computer generated photorealistic images », *The Visual Computer* 9(3), 151-165.
- Barfield, W., Hendrix, C. & Bjorneseth, O., 1995. «Spatial performance with perspective displays as a function of computer graphics eyepoint elevation and geometric field of view», *Applied Ergonomics* 26, 307–314.
- Baumgartner, T., Speck, D., Wettstein, D., Masnari, O., Beeli, G. & Jancke, L., 2008. «Feeling present in arousing virtual reality worlds: prefrontal brain regions differentially orchestrate presence experience in adults and children», *Frontiers in Human Neuroscience* 2, 1–12.
- Baxter, J.H. & Preece, P.F.W., 2000. «A comparison of dome and computer planetaria in the teaching of astronomy», *Research in Science and Technological Education* 18, 63–69.

- Bayyari, A., & Tudoreanu, M.E., 2006. «The impact of immersive virtual reality displays on the understanding of data visualization», στο: M. Slater, Y. Kitamura, A. Tal, A. Amditis & Y. Chrysanthou (επιμ.), *Πρακτικά του ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, VRST 2006, Λεμεσός, Κύπρος, 1-3 Νοεμβρίου, 2006, σελ. 368–371.
- Braun, V. & Clarke, V., 2006. «Using thematic analysis in psychology», *Qualitative Research in Psychology* 3(2), 77-101.
- Buczek, I., 2012. «The Immersive Dome Environment (IDE): Old Concept in a New Light or a New Hybrid Medium to Enhance Human Cognitive Faculty?», *Technoetic Arts* 10(2), 247-254.
- Chartrand, M. R., 1973. «A fifty year anniversary of a two thousand year dream», *The Planetarian*, Τεύχος 2, Σεπτέμβριος 1973, προσπέλαση 10 Ιουλίου 2014 <http://www.ips-planetarium.org/?page=a_chartrand1973>.
- Corston, R. & Colman, A.M., 1996. «Gender and social facilitation effects on computer competence and attitudes toward computers», *Journal of Educational Computing Research* 14, 171–183.
- Davis, D., 2004. «The planetarium on the playa (or my bok globule saga)», *Donald Davis blog*, 31 Δεκεμβρίου, προσπέλαση 25 Ιουνίου 2014, <<http://www.donaldedavis.com/BM04WEB/Bokstory.html>>.
- Eliade, M., 1987. *The Sacred and the Profane: The Nature of Religion*, A Harvest Book, Harcourt Brace and World Inc., Νέα Υόρκη, (πρώτη έκδοση το 1957).
- Elo S. & Kyngas H., 2008. «The qualitative content analysis process», *Journal of Advanced Nursing* 62(1), 107–115.
- Endsley, M.R., Bolte, B. & Jones, D.G., 2003. *Designing for Situation Awareness: An Approach to User-Centered Design*, Taylor & Francis, Λονδίνο και Νέα Υόρκη.
- Fox, J., Arena, D. & Bailenson, J.N., 2009. «Virtual reality: a social scientist's survival guide», *Journal of Media Psychology* 21, 95–113.

Heilig, M. L., 1955. «El Cine del Futuro: The Cinema of the Future», *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 1(3), 279-294 (πρώτη δημοσίευση το 1955).

Grupico, T., 2011. «The Dome in Christian and Islamic Sacred Architecture», *Forum on Public Policy Online* 2011 (3), προσπέλαση 15 Σεπτεμβρίου 2014, <<http://forumonpublicpolicy.com/vol2011no3/archive/grupico.pdf>>.

Κοτσιφάκος Ε. Δ., 2008. «Χρήση εικονικών χαρακτήρων (avatars) σε εκπαιδευτικό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας», διπλωματική εργασία στο ΠΜΣ Υπολογιστικά Μαθηματικά – Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Kubler, G., 1987. «Eidetic imagery and paleolithic art», *Yale University Art Gallery Bulletin* 40(1), 78–85.

Κωνσταντίνου, Ε., 2014. «Μπορεί ένας αρχιτέκτονας να δημιουργήσει ετεροτοπίες;», εργασία, Τμήμα Αρχιτεκτονικής, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κύπρου, προσπέλαση 30 Σεπτεμβρίου 2014, <<http://www.academia.edu/8419254/%CE%9C%CF%80%CE%BF%CF%81%CE%B5%CE%AF%CE%AD%CE%BD%CE%B1%CF%82%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%AD%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B1%CF%82%CE%BD%CE%B1%CE%B4%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%AF%CE%B5%CF%82>>.

Lantz, E., 1998. «Large-scale immersive displays in entertainment and education», στο *Second Annual Immersive Projection Technology Workshop, πρακτικά του εργαστηρίου*, 11–12 Μαΐου, 1998.

Lantz, E.J., 2006. «Digital domes and the future of large-format film», *LF Examiner* 9, 1–4.

Lantz, E., 2007. «A Survey of Large-Scale Immersive Displays», στο *Emerging display technologies: images and beyond: the future of displays and interaction*,

πρακτικά εργαστηρίου, ACM SIGGRAPH, Σαν Ντιέγκο, Καλιφόρνια, 4 Αυγούστου, 2007.

Limniou, M., Roberts, D. & Papadopoulos, N., 2008. «Full immersive virtual environment CAVE in chemistry education», *Computers and Education* 51, 584–593.

Lin, J.J.-W., Duh, H.B.L., Parker, D.E., Abi-Rached, H. & Furness, T.A., 2002. «Effects of field of view on presence, enjoyment, memory, and simulator sickness in a virtual environment», στο B. Loftin, J. X. Chen, S. Rizzo, M. Goebel & M. Hirose (επιμ.), *IEEE Virtual Reality, πρακτικά συνεδρίου*, Ορλάντο, Φλόριντα, ΗΠΑ, 24-28 Μαρτίου, 2002, σελ. 164–171.

Loch Ness Productions, 2014. *The LNP fulldome theatre compendium*, προσπέλαση 27 Σεπτεμβρίου 2014, <<http://www.lochnessproductions.com/lfco/lfco.html>>.

McConville, D., 2012. «Domesticating the Universe», *Digital Creativity* 23(1), 30–47.

McConville, D., 2007. «Cosmological Cinema: Pedagogy, Propaganda, and Perturbation in Early Dome Theaters», *Technoetic Arts* 5(2) 69–85.

Miller, E.K. & Cohen, J.D., 2001. «An integrative theory of prefrontal cortex function», *Annual Review of Neuroscience* 24, 167–202.

Moreno, R. & Mayer, R.E., 2002. «Learning science in virtual reality multimedia environments: role of methods and media», *Journal of Educational Psychology* 94, 598–610.

Nash, E.B., Edwards, G.W., Thompson, J.A. & Barfield, W., 2000. «A review of presence and performance in virtual environments», *International Journal of Human–Computer Interaction* 12, 1–41.

Nick Lambert, 2012. «Domes and creativity: a historical exploration», *Digital Creativity* 23(1), 5–29.

Norberg-Schulz, C., 1971. *Existence, Space and Architecture*, Praeger Ltd, Νέα Υόρκη.

Patton, M.Q., 1990. *Qualitative evaluation and research methods*, (δεύτερη έκδοση), Sage, Καλιφόρνια.

Perrucci, S., 2012. «Dome and cave», στο *Domes in the World International Congress, πρακτικά συνεδρίου*, Φλωρεντία, Ιταλία, 19-23 Μαρτίου, 2012, προσπέλαση 30 Αυγούστου 2014, <http://www.domesintheworld.com/wp-content/uploads/2011/11/231_Italy_Perrucci_rev.pdf>.

Phillips, M. 2012. «There is no dome?», *Digital Creativity* 23(1), 48-57.

Raja, D., Bowman, D., Lucas, J. & North, C., 2004. «Exploring the benefits of immersion in abstract information visualization», στο *8th International Immersive Projection Technology Workshop, πρακτικά εργαστηρίου*, Πανεπιστήμιο της Αϊόβα, Αϊόβα, ΗΠΑ, Μαΐου, 2004.

Packer, R., 2003. «The Pepsi Pavilion: Laboratory for Social Experimentation», στο J. Shaw & P. Weibel (επιμ.), *Future Cinema: The cinematic Imaginary after Film*, σελ. 144, The MIT Press, Λονδίνο.

Sanchez-Vives, M.V. & Slater, M., 2005. «From presence to consciousness through virtual reality», *Nature Reviews Neuroscience* 6, 332-339.

Shaw, J. & Lantz, E., 1998. «Dome Theaters: Spheres of Influence», στο *Trends in Leisure Entertainment, πρακτικά συνεδρίου*, Στρασβούργο, Γαλλία, σελ. 59 – 65.

Schnall, S., Hedge, C. & Weaver, R., 2012. «The Immersive Virtual Environment of the digital fulldome: Considerations of relevant psychological processes», *International Journal of Human-Computer Studies* 70(8), σελ. 561-575.

Slater, M., 2003. A Note on Presence Terminology. *Presence-Connect*, 3 (3).

Swan, J.E., Gabbard, J.L., Hix, D., Schulman, R.S. & Kim, K.P., 2003. «A comparative study of user performance in a map-based virtual environment», στο J. Chen, B. Froehlich, B. Loftin, U. Neumann & H. Takemura (επιμ.), *IEEE Virtual*

Reality, πρακτικά συνεδρίου, Λος Άντζελες, Καλιφόρνια, ΗΠΑ, 22-26 Μαρτίου, 2003, σελ. 368–371.

Tan, D.S., Gergle, D., Scupelli, P. & Pausch, R., 2006. «Physically large displays improve path integration on spatial tasks», *ACM Transactions on Computer–Human Interaction* 13, 71–99.

Tan, D.S., Stefanucci, J.K., Proffitt, D.R. & Pausch, R., 2001. «The Infocockpit: providing location and place to aid human memory», στο *Workshop on Perceptive User Interfaces, πρακτικά εργαστηρίου*, Ορλάντο, Φλόριντα, ΗΠΑ, 15-16 Νοεμβρίου, 2001, σελ. 1-4.

Tyndiuk, F., Lespinet-Najib, V., Thomas, G. & Schlick, C., 2004. «Impact of large displays on virtual reality task performance», στο L. Van Zijl & P. Marais (επιμ.), *Third International Conference on Computer Graphics, Virtual Reality, Visualisation and Interaction in Africa, πρακτικά συνεδρίου*, Κέιπ Τάουν, Νότια Αφρική, 3-5 Νοεμβρίου, 2004, σελ. 61–65.

Usoh, M., Catena, E., Arman, S. & Slater, M., 2000. «Using presence questionnaires in reality», *Presence: Teleoperators and Virtual Environment* 9, 497–503.

Vanderbeek, S., 1969. «Movies, disposable art, synthetic media and artificial intelligence», *TakeOne*, 1 (2), 14–16.

Witmer, B.G. & Singer, M.J., 1998. «Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire», *Presence: Teleoperators and Virtual Environment* 7, 225–240.

Wundt W., 1916. *Elements of folk psychology*, μτφ. E.L. Schaub, Macmillan Company, Νέα Υόρκη.

Yeung, N., Nystrom, L.E., Aronson, J.A. & Cohen, J.D., 2006. «Between-task competition and cognitive control in task switching», *Journal of Neuroscience* 26, 1429–1438.

Zajonc, R.B., 1965. Social facilitation, *Science* 149, 269–274.

Παράρτημα

Παρατίθεται το απομαγνητοφωνημένο κείμενο των προφορικών παρουσιάσεων των προτάσεων για πειράματα στο περιβάλλον του θόλου, που έγιναν από ομάδες καλλιτεχνών και επιστημόνων, συμμετεχόντων στο έργο EMDL, κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα τον Απρίλιο του 2014.

Ύστερα από κάθε παράγραφο, καταγράφεται η κωδικοποίηση (*) που έγινε στο πλαίσιο της θεματικής ανάλυσης.

• Ομάδα Α΄

Στην ομάδα Α΄ συμμετείχαν οι: Martin Kusch, Iouliani Theona, Armando Menicacci, Matthias Hartig.

A.M. The idea would be to be as close as possible to someone. Interested in the sensor. We would like to have a way of connecting performer and spectator, in order to be visualized what happens deeply inside of each one – performer and spectator- and how this can be visualized, acknowledged, sensed and redistributed.

** Βιοαισθητήρες, σύνδεση περφόρμερ – θεατή*

M.K. That is one idea. We got stuck on that for a while. We were thinking about the biofeedback. What kind of skin conductance can be created. Use skin conductance as an additional interface. We were looking to this station idea, that was presented earlier, about putting some kinect stations for the public in the space, so we were talking, maybe we could have just a general negative form of a hand and use this to measure the activity of the person.

** Kinect, βιοαισθητήρες. Η αγωγιμότητα του δέρματος ως διεπαφή*

A.M. It could be like a stress station, maybe to a performer and a spectator could put their hands together, touching they could close a circuit acknowledge the

beginning of this physical relationship and maybe just through the movement having an idea of capturing the reactions and try to visualize all of that.

** Σταθμός του στρες, σύνδεση περφόρμερ – θεατή, εγγύτητα, οπτικοποίηση της σχέσης περφόρμερ – θεατή*

M.K. So we said let's do something else. Talked about immersion. One other idea... We put the oculus inside the space and the person puts the oculus on, has an experience, but in the same time this oculus experience would also change all the outside, what is happening in the dome. But for sure, it should not be the same image. But uses this internal feedback and this pleasure or the displeasure this person is having for the experience of the others. We just thought it's a funny, twisted relation of user – spectator. We found this idea attracting as an exercise, maybe there is something to be done deeper and we need to think more what would be the image inside the oculus, maybe it could be a roller coaster, which is very physical, and then do something else.

** Oculus, πολυεπίπεδη εμπειρία, επικαλυπτόμενη εμβύθιση*

A.M. The oculus could do a different process of altering the dome image, either revealing –like everything is black and wherever I point then I see, if I stay maybe it makes a hole in the dome and goes somewhere else, or like M.K. said with the train, scratching the surface and making a hole – or in the opposite it could be visualizing and by pointing it destroys.

** Αλλοίωση της εικόνας του θόλου*

M.K. This movement of this person – the fast movement can have a huge impact on the outside, maybe there is a stall... We were just fascinated by this idea, we have this inverse, somebody is having an immersive experience but this makes a total different experience for the people standing outside. Using several technologies of immersion.

** Ο αντίκτυπος της κίνησης*

A.M. These two ideas seem distant at the moment but I think there is a connection about the fact that there is someone, and we are penetrating in someone's imagination. In this case it is one person, it could be one designated person. Has a certain power over the others, has not a power but a capacity of doing things and the system is a system of visualization of entering his/her perception of the space.

** Διείσδυση στη φαντασία του θεατή, εξουσία πάνω στους άλλους, χωρική αίσθηση*

M.K. There is this whole idea how the users intervene, how the user's actions are influencing others. The person wearing the oculus is more reacting that interacting but the reactions of this person are altering our experience outside.

** Αλληλεπίδραση χρηστών, πώς επηρεάζει ο ένας τον άλλον, αντίδραση vs αλληλεπίδραση*

[second idea] **M.K.** We come back at the iPad. Maybe we are talking about several ipads in the same space, so 4-5 iPads but with constraints that cannot be moved everywhere in the space. So in the center, because there is this dome viewer, so I watch something from the window of my iPad and this movement, this action is actually also doing something on the outside. So, in the beginning it can make something visible, so as much I watch and navigate inside here (iPad) this outside that maybe was a dark dome before, can make something visible. Then, we can combine it with a game like attitude, two persons can play –someone can make something visible and the other can erase it. So playing with this idea, maybe developing an idea around this iPad window [...]

** iPads, παράθυρα εξερεύνησης, παιχνίδι, αλλοίωση της εικόνας του θόλου, στοιχεία παιχνιδιού*

Mattias said why not hook this also to some of the ideas about multilayer sounds. So, use this iPad for triggering not only image elements but also sound elements. Activated at a specific point.

** Πολυεπίπεδοι ήχοι, πολυεπίπεδες εικόνες*

A.M. This could like Sherlock Holmes, in the sense that this iPad could be an instrument of visualization of some sort of enigmatic world that doesn't need to be an enigma but can be an enigmatic world.

M.K. And so it adds several layers inside of the physicality, we talk about the distances, quick movements with the iPad. The iPad becomes a visible, exploration tool with certain spatial power.

** Αινιγματικός κόσμος, εργαλείο εξερεύνησης, χωρική δύναμη*

[third idea] **A.M.** High collar, comes up to your eyes, doesn't really touch you and you can't see below, you can't see the ground. You can't see your body, you only see the sky. [...] A space perception transformational tool. It transforms the dome for you. You don't see people, you are alone with a guide. It's a prop. [...] There will be several people with guides. The guides could be other spectators. Trying to enter someone's imagination in a more specific way.

(**L.P.S.** use mirrors inside the dome so you can see through them)

** Ψηλό κολάρο, μετασχηματισμός της αντίληψης του χώρου, δείξδυση στη φαντασία του άλλου, καθρέφτες*

• Ομάδα Β'

Στην ομάδα Β' συμμετείχαν οι: Marie-Claude Poulin, Ruth Schnell, Jean Ranger, Conrad Schneider, Marko Ritter.

J.R. There were definitely different interests involved here and we are kind of touching everything. And I think the main ideas that was touching was the idea of creating a kind of a path in the experience of the dome. So, meaning that idea of an entrance. [...] The idea of a border, or bouncer or something that creates an entry point in the experience. And somehow the idea also of dividing the dome with obstacles. And the obstacles could be elements of set designs or could be actual performers. So, these obstacles that are maybe in the fixed station wise makes the

public go around them, and move around. But if these obstacles are performers that means at a certain time, at certain key moments the performers can move around and create a different set of obstacles very quickly. And also, we were talking about the idea that we could use projection on the floor also to create graphic elements that could be used for a certain type of interactivity, for example there is a cross or an X and then at the moment when the performers lie down at white spaces it activates a whole pattern that appears somewhere, or these things are not a projection but they are actually like risers so you create a sense of higher construction so there is climbing and then when you reach the top and you lie down on the top something happens. This aspect of like that it's worth to explore the environment, it's worth to sit differently, touch differently, lie down differently.

** Δημιουργία μονοπατιού, «σύνορα», σημείο εισόδου, διαχωρισμός του θόλου – εμπόδια (αντικείμενα/περφόρμερ), προβολή περιεχομένου στο δάπεδο, διάδραση, κατασκευές που ανυψώνονται και ο χρήσης μπορεί να ανέβει σε αυτές, εξερεύνηση του περιβάλλοντος*

We were also thinking about that these performers can be almost like an object, they don't move, they don't express any feelings and everything, and then people walk around them.

** Περφόρμερ που μένουν ακίνητοι σαν αντικείμενα*

But I also like the idea that the performance could be divided in three stages, so for that first stage the reality is that the people walk around these objects and then "poof" one of these objects becomes a guide or a master of ceremony and then it is directing – the idea of guiding. And then that guide could suddenly create movement or provoke, or make people move or do many things like this, and then suddenly at one point that guide could become still again and be an object and it would spring up with another performer who becomes the new guide, the new master of ceremony. So this kind of reality also.

** Περφόρμανς σε στάδια, περφόρμερς – αντικείμενα, περφόρμερς που λειτουργούν ως οδηγοί και σκηνοθετούν την εμπειρία*

So the idea was to restrict also some areas by a moment, so you push people to go in certain zones of this thing.

** Αποκλεισμός συγκεκριμένων σημείων του χώρου, δημιουργία ζωνών*

The idea was also that we could trigger narratives, it could be triggered experiential narrative, it could be like example at one point this (the X) creates a trigger and then suddenly the whole space turns red and then there is fire, or bloody or something that creates an emotion that is more intense, violent and then “zing” it goes to a very sensual –so create big shifts with color and video and things like that. But we didn’t go too much in what we could do digitally, virtually in this kind of thing. So, this is a project that could merge very easily with a lot of projects mentioned. Even with the idea of multilayer audio narrative, this could also give other layers of it as performance aspect. Because the idea is also to divide the space, to create a certain sense of path and different experience, compartmentalization but at the same time also bring together in that, but having different experience in that. So the idea of this, is that you go in there but somehow you are in the same space but nobody sees the same kind of experience. So there is a lot to be built on that.

** Ενεργοποίηση αφηγήσεων, πολλά άτομα στον ίδιο χώρο έχουν διαφορετικές εμπειρίες, εναλλαγή έντονων και μη έντονων εμπειριών, έντονες εναλλαγές χρωμάτων*

R.S. We thought, or some of us thought, that it’s probably also interesting to see the whole as an organism, that it reacts also as an organism, a canvas and the performers are somehow the trigger for the flock of people -like you said, what is the reaction, or what is it when all people go to one side. What is if this canvas reacts like an organism but also the people, the performers are somehow the triggers for the path and the people inside, the observers, are also part of this organism. Is this possible to create a feeling for it and how it would be possible. For me one test it’s an aesthetic one [...]

** Ο θόλος ως οργανισμός*

M.C.P. We were seeing this as a playground, the movement of the public would be tracked [...]

** Παιδική χαρά, παρακολούθηση/καταγραφή της κίνησης του κοινού*

C.S. It's actually using just the room and looking at the people and kind of evaluating how people explore the room. And re-feed it somehow.

** Αξιολόγηση του τρόπου που εξερευνάται ο χώρος*

L.P.S. – Contradiction between tracking/exploring and have performers as guides.

M.C.P. There were two different, very distinct approaches of performative approach. One which I understood more is almost a bit of a theatrical space, somehow, with symbolic preferences and see some kind of development of events, and another set of experiments which would be much more installative, where the performers are more like excoissance, excoissance of the dome, like an internal growing organic part of the dome, so it's like a more living breathing objects.

** Θεατρικός χώρος, οι περφόρμερ οργανικό κομμάτι του χώρου, ζωντανά αντικείμενα*

R.S. And probably they could be somehow... for instance a person is lying down, so you go around this person. Use them as objects.

J.R. They are passive guides for a certain stage and then the second stage can be... there can be three stages in that. So, in one example the interactive tracking works in a certain condition, then that can be the stage two of the experience example. And then at the third stage another thing can happen. Technically, I think the main key points as synthesized in a few lines, is to create a path where there are performers who are used at meaning as objects, cinegraphic objects. It doesn't mean that they cannot be on top of real objects and it doesn't mean that they cannot be on top of it projected elements design-wise to create another level of cinegraphic objects. So, you can have a live person to use as object, you can have physical objects that are used as cinegraphic elements and you can have projected. But then, only the physical object will stay the same all through the show, or not

even, because they could be moved by performers. Performers could come and get the objects, move it to a different site, build a different construction doing the performance also.

** Διαφορετικά στάδια, διαφορετική εμπειρία. Ζωντανά αντικείμενα, φυσικά αντικείμενα και προβολή περιεχομένου (αντικειμένων). Μετακίνηση αντικειμένων.*

M.C.P. And what kind of interaction... for example the performer was lying in the floor and somebody maybe is standing beside or sitting beside and if this performer starts to breathe very heavily... there is an interaction, so it's like a living object, you don't know what it can trigger then. It can be multiple reactions.

** Διάδραση περφόρμερ με τον χώρο και με τους χρήστες*

J.R. I think that there is a constant destabilization about the space, by people, by moving the object, by even pushing people around. That's all a level that has to be (...) also leaving space for unpredictable aspects. And also like the idea that certain moments, depending what is the best way to create emotion tracking or interacting things... for example if these are very clear white bars (the X) on the floor and if suddenly a certain level is covered, suddenly it triggers a whole experience that video wise and sound wise is also an interesting aspect. Or if it just that they touch or three people sit in these triangles and suddenly it triggers that kind of thing. That is something to think about. And also in what context, what would be interesting script wise, in a sense that it's not just because they touched the object it starts, it's because something happens [...] so it's more even meaningful that aspect, that's something descriptful. But the idea here is to play in the space with movie cinegraphy, create the idea of path, create maybe by moments that actual guide, that some disintegrates and we get springs over by another performer.

** Συνεχής αποσταθεροποίηση του χώρου – μετακίνηση αντικειμένων και ανθρώπων, μονοπάτι*

C.S. First thing is the exploration, people go in there and explore, and the second thing is to evaluate that, and then to display this somehow, and then on top of this

like the manipulation of this exploration, this was actually the way I started the discussion for myself, my direction. How do we manipulate how people explore the room? And then actually the virtual, the canvas comes in, but we stopped the discussion actually at that point.

** Εξερεύνηση του χώρου και μετά αξιολόγηση του τρόπου εξερεύνησης και χειραγώγηση της εξερεύνησης*

M.C.P. We needed more time to speak about what it would be on the dome surface.

J.R. I know that for example for M.C.P. she had some reservations about the clear meaning of figurative or like narrative, definitely some kind of resistance for her, although it's an interesting experience to try to go in this uncomfortable zone. As for me, I like to have a kind of cinematic experience, that there is actually a sense of meaning that is conveyed, but at the same time I am very open to stay at a certain level of abstraction and create more like another department of experiential or emotional.

• Ομάδα Γ'

Στην ομάδα Γ' συμμετείχαν οι: Louis-Philippe St-Arnault, Ben Stern, Dominic St-Amant, Olivier Rheume, Dimitris Delinikolas.

B.S. The first idea we were talking about was a little bit about interface design, like maybe having somehow physically manipulating the dome and we talked about two key ideas. The first was a kind of leap motion thing, maybe in the middle and to link that with a geometric shape, perhaps a cube, and be able to grow and shrink the dome, play with the space around us, by gestural control. This is a single user thing.

** Αισθητήρες leap motion, γεωμετρικό σχήμα, μεγέθυνση και σμίκρυνση του θόλου, παιχνίδι με τον χώρο μέσω χειρονομιακού ελέγχου*

The other interface idea that we were discussing, is some kind of spherical interface that you can touch and hold, it is shaped like a dome, so you have maybe a little globe in the middle and you are able to slide things around and then by doing that perhaps manipulating sound and/or video on the surface of the dome -We discussed the idea that it could be a skull shaped thing, so like you have someone's head in the middle of the dome.

** Σφαιρική διεπαφή, μικρός θόλος που αλληλεπιδρά με την επιφάνεια του (μεγάλου) θόλου*

D.S. We talked about the possibility to use like a table, this instrument you can play or maybe use the dome as a tabla also, so it's good for video but also good to make sounds. Let's say you grab sounds on each of your fingers so now you can jam in the dome in the specialization at the same time, take sound, make it turn, so you have ten different notes in your finger and ten different video

** Ο θόλος ως μουσικό όργανο*

L.P.S. It can relate to three things: public interactives, performance, creation

B.S. Then we jumped around and we started talking about tape mapping

D.S. Tape mapping is like a new way of doing projection mapping. Is like an inversed way of doing mapping. So, instead of having a tree, object, and then try to map it and do video on that, you do the inverse. Like, let's say you start with a mesh that you project on the wall and then you tape and you just redraw your tree shape [...]

** Χαρτογραφική προβολή*

B.S. We were talking about being inside the white room, like we were kinda inspired by the white room, where the dome was at the museum, and this idea of linking perhaps the mapping on the wall with the physical, like strings in the space and we were talking about bangees maybe and to record the sound of the strings and stretching them. Extend the space. A physical line that turns into a digital line.

** Λευκό δωμάτιο, διασύνδεση της προβολής στον τοίχο με τη χρήση σχοινιών στον χώρο*

L.P.S. The first day we went in that space, I was figuring out the idea of having the camera centered in that space and to have a physical, kind of a performance, which can be recorded in there as a test, because we didn't know what we would do in that space yet. It was kind of strange to have that possibility of having a camera there, centered in the middle of the space and then to use the four walls around it, and even the floor and the ceiling, two dimensional canvas, that finally grows to a three dimensional canvas by adding ropes that are getting up to the cameras so that can fill the space with strings and lines and finally switch at the end of that to a digitalized version. Another thing that was added was the performative ID behind that, and we said that we can even have a costume as white as the background.

** Τοποθέτηση κάμερας στο λευκό δωμάτιο, περφόρμανς, λευκά κοστούμια, σχοινιά, 2d -> 3d*

D.S. It is a live capture. This capture can be enhanced, you can boost the resolution, since you are working in a white room with black tapes and black rubber bands and a white performer, it is really easy to pop this up and get a more sharp quality, have good quality with gopros and things like that. There is a CG process that can be added at the end and all the projection mapping could be in fact not in real capture, it can be done at the end. Virtual projection mapping.

** Ζωντανή μετάδοση, εικονική χαρτογραφική προβολή*

L.P.S. You have a camera and placing it in the center of a white room. In that place (room) what was interesting I think is to draw lines – tape lines on the wall, all around even in the floor and the ceiling (this is 2D). Then it becomes 3D, you are using strings, you get a three dimensional relation to the camera. This is the first step. After that there was another idea to continue that kind of grow of dimensionality to a much more digitalized process.

** Γραμμές με ταινία στους τοίχους, 2d -> 3d, διαστασιμότητα*

D.S. When the mapping is done, you can display it with that [...] you have a projection mapping there, but this projection mapping to be in a better quality than just real capture, it could be done at the end cause it's like putting your virtual camera in a virtual world, like in the center of the room.

O.R. It is a mix between performance and sound capture with contact mics on the rubber bands. Because if you have a white and black environment with some performers wearing white suits and you see them like going in the rubbers you have this shape that just moves the thing and it is like something caught in a web and then it plays with the visual at the same time and we create sound and you can record that. And then after analyzing it you can tweak the visuals with these recordings and use these recordings to enhance the experience.

** Περφόρμανς και καταγραφή ήχου, μικρόφωνα σε λαστιχένιες ταινίες*

B.S. One of the things that we mentioned, that we were all very very interested in, I think it has come up in other discussions, is that we are all very interested in the spatial audio idea because everything we have seen so far is more of a demonstration. "Look you can do spatial audio, you can make a ball move from here to there and the sound moves from here to there"... but there has been little that I have seen that uses it for any narrative reason, for actually directing attention within a story or around any kind of theme, it's all just a trick for the sake of doing a trick. That's the thing we started focusing on and we came up with an idea of how to use this to create a multi-user environment within a dome. So, we have this thing, of like people as sound objects within the space and as they move around within the space they have an effect on the environment. This is both audio and video.

** Χωρικός ήχος και χρήση για αφηγηματικό σκοπό, άνθρωποι ως αντικείμενα ήχου*

D.S. You can have blob tracking by camera tracking or single user devices. So that everybody has one sound attached to him, but also a group of people can have another sound attached to this blob detection.

** Εντοπισμός κινήσεων χρήστη, σύνδεση χρηστών με συγκεκριμένο ήχο*

B.S. This is always the problem with multi user experiences: how do you make them understand that they are having an effect, rather than being there randomly just for the sake of interaction. So we were talking about maybe having almost like a political model as a narrative idea. So in order to make a balanced world...

** Πολιτικό μοντέλο, ισορροπημένος κόσμος*

D.D. What was happening before, with the previous ideas, is that at one point everybody was like ok, we are producing some stuff but maybe we are losing the narrative issue that we have been discussing about. And before we came in that kind of conclusion, we noticed that some of the ideas produced before had a common theme. Whether it was a touch dome and it was a head that you could control, whether it was strings referring to some sort of puppet master. All the kind of images that were thrown around in the team seemed to have some sort of link to propaganda or to mind control and all this. So we said, let's have a script, how do we start a narrative. So we started to try to flip it around, focus on that theme and said let's find a narrative that maybe could be attached at that theme. Then we started thinking about maybe audio or audio captures, or sounds that relate bad to politics, or to propaganda, or whatever and how we could create an environment having to do with that and control, and then we started playing around with the idea of whether we could have a single user interface, which was the beginning the idea with the touch dome in the middle, or we could have some sort of blob tracking and use groups to affect the sound within the dome. And kind of working on from that then we asked of how could we create some sort of interface inside the dome that the blobs could create balance or imbalance. A kind of conflict. Create of some sort an audio interface – maybe audio, maybe visual- but somehow create a place of conflict in which you could have a purpose of maybe balancing it somehow in the end.

** Πολλαπλοί χρήστες, ομάδες χρηστών δημιουργούν ισορροπία ή ανισορροπία, καταγραφή κίνησης χρηστών*

L.P.S. We were thinking of multi language narrative.

** Αφήγηση σε πολλές γλώσσες*

B.S. There are some technical experiments in here. How we would do the blob tracking, how we would build the interface, there is also the experiment of how to make people to understand that they are having an effect and for us this is important. And one idea we had is to let people in slowly, one at a time. So the first person goes in and wander around and they can sort of play and then the next person comes in and then either the first person may choose to share the information with them or not...

** Επίδραση των χρηστών στο περιβάλλον, είσοδος ενός χρήστη τη φορά στον θόλο*

D.D. People start affecting each other just maybe because they want to have a group, because if you walk in a dome and all of a sudden you realize that wherever you are a place of it lights up or an audio sound is triggered where you are [...] And then we thought that maybe if it was not a show of a specific time length, if it was an open installation, we could create of some sort of device in the middle, that everybody could somehow tip in on to what they found out about... Instead of giving them rules of engagement beforehand, of what you can do in this piece, somehow ask the viewers or the participants to write down and let notes of how they interacted and give info to form parties and all that.

** Ανοιχτή εγκατάσταση, ενεργοποίηση φωτών και ήχου, συσκευή στην οποία αφήνουν πληροφορίες οι χρήστες για το τι ανακάλυψαν*

D.S. That's like a portrait of our society. I was born in 1980 but there are people that were born years before. So, when a first community can influence other people, that's what creates our world which is obviously not perfect. So, we have another chance to get to create a more balanced world and there is all this post process research, looking at the result of let's say the show. Is it working sometimes, is it possible to achieve this kind of balanced world?

** Πορτρέτο της κοινωνίας*

O.R. Even if we go in a more abstract, not into real politics or whatever, if like the first user comes in and it's a living 3d environment, and it's very very simple, like in the beginning of life, is more generative, and as people get in it starts to build up and it gets more structured world where we can get some sort of buildings, and if too much people go on the one side the color would change and it will get darker and the sound will be more spreaded that way will be less balance, and if we get this balance life can get back in and buildings can change color and get even more transparent and get this kind of Zen mood. Even if a lot of people are in it build up. If everyone stands in one corner, it will be a total mess, really loud, not fun at all. As people move around it will be balancing, even if there are still dark zones.

** Απλό περιβάλλον που εξελίσσεται σε πιο σύνθετο, συγκέντρωση πολλών ατόμων σε ένα μέρος φέρνει ανισορροπία στο σύστημα, αλλαγή χρωμάτων και ήχου*

B.S. It's an installation, it's an environment. We control the people coming in, it runs for hours or days, we can create like a little bit of theatre about people coming in – border control or customs or something. The speed of entry is the important thing, but people can stay in there for as long as they like. And maybe there is a point where everybody leaves and it resets. But it's like open.

** Έλεγχος στο πόσοι και πότε εισέρχονται στο περιβάλλον, «έλεγχος συνόρων»*

D.D. When they work together we make sure that somehow we create a curiosity about finding how does this thing work and we make sure there is a kind of reward for them, balancing. Whether it is progressing the narrative, whether it is not creating a really loud noise, and making it a much more harmonic place, no matter what it is, there must be a kind of reward for working together and creating balance.

** Διατήρηση της περιέργειας, ανταμοιβή για την ισορροπία*

L.P.S. Balance and harmony would be the main theme.

** Ισορροπία και αρμονία στο επίκεντρο*

D.D. And also the idea of maybe giving back what they understood, find some sort of interface that they can give feedback to others.

** Σχόλια*

B.S. There is sort of democracy, if everybody is interacting. Maybe you can have a moment where it goes back to the single interface in the middle and suddenly there is a dictator in.

** Δημοκρατία όταν αλληλεπιδρούν όλοι, όταν μόνο ένας χρήστης αλληλεπιδρά γίνεται δικτάτορας*

D.D. By moving to the sides you deactivate the touch dome in the middle. If you go close to the dome to have this control, the interface has the control, if you move away then the dome deactivates the main device.

** Απομάκρυνση από τον «μικρό θόλο» στην μέση τον απενεργοποιεί*

B.S. There are three main strands of investigation. 1. Multi user camera tracking, 2. interface design and play with a single interface, 3. Create an interaction that gives reward and try to find out how curiosities map [...]

• Ομάδα Δ΄

Στην ομάδα Δ΄ συμμετείχαν οι: Mike Phillips, Philip Mayer, Carla Chan Ho-Choi, Antonis Psaltis, Dimitris Charitos.

P.M. A common thing that we talked about is scale. And human relationship to the scale of what we see around us within the dome. One of the metaphors we used was Alice in Wonderland. She takes the drink or she bites the mushroom and she shrinks. But what was interesting in most filming representations, most pictorial representations of what happens with Alice is that you don't see Alice shrink, what you see is the world around her grow. And I think that the key area for the things we will be interested in exploring is all about how do we as humans, as members of

the audience relate to the imagery that surrounds us in the dome, how do we feel our place in the universe, our sense of scale.

** Κλίμακα/μεγέθη και η σχέση του χρήστη με αυτά που βλέπει στον θόλο, αίσθηση της κλίμακας*

M.P. We did actually talk about oddly a lot of filming references, of ways these things are currently represented, these quite complex shifts in scale. But one of the aspects of this, there is the idea of different kind of spaces and scales, but also of recursion within spaces as well. So this is Crivelli's Annunciation. There is interesting things about it in the perspective techniques he used to show multiple spaces. So you have here this kinda weird cutaway with Mary losing her virginity, with the laser beam from above. Multiple spaces in the same image. But in particular there is also this chap here, this is the bishop who actually commissioned this painting. And what really I find fascinating about it is that in his hand here is a model of the city that he is the bishop of. The idea being that inside this model somewhere there is a museum with this picture hanging on it. This sense of recursion in spaces is linked to a whole set of kind of a visual language that comes from zooming etc Zooming and scaling.

** Επανάληψη μέσα στον χώρο*

The idea of the object within the dome as a kind of model, because also some of the others were talking about things like uniview as an example –it's a software, you can navigate through the universe within the dome. So, you look at the planet earth and then you fly out, it's totally navigable, you can fly out to the edge of the universe, which is 40,7 billion light years away, but you do like in seconds. It actually takes 40,7 billion light years to travel 40,7 billion light years. But in the model this sense of scale and distance becomes kind of like irrelevant but also incredibly important because it creates all sorts of weird notions in people's heads about the universe based on this slightly faulty model. So this (the painting), as well as dealing with the kind of illusionary problems of scale was also trying to deal with the kind of mental cognitive issues that have to do with that as well.

** Αντικείμενα μέσα στον θόλο λειτουργούν ως μοντέλα αναφοράς*

P.M. So looking at scale, we were wondering how the depiction of the environment we are in can affect our sense of scale. Because when you are flying through the universe you almost don't concern yourself with scale, because you know that you are not of that scale, it's so abstract for us. But we were looking at even what happens if we bring in points of reference that we recognize. One idea is making some experiments with entirely synthetic worlds – these are vectors, these are graphical. What happens when we scale them up and there are like lines and cubes and circles. As they change in scale do we have the same emotional connection with that sort of movement through space? If we bring points of reference, by which I mean objects we all can recognize –chairs, tables- they have a certain sense of scale for us, they infer the scale of the rest of the environment. We would like to experiment with that. So let's have an image of a doorway in a dome but when the doorway opens there isn't somebody that walks through about in the height of the door, there is somebody who walks through who appears to be an inch high which tells you that the doorway must actually be a thousand feet high after all. So the door could open and the next time the same door opens there is a human [...] in the next room and you are actually in a doll's house. So what is it that tells us about scale.

** Συνθετικοί κόσμοι, αλλαγή κλίμακας και συναισθηματική σύνδεση. Σημεία αναφοράς για την κλίμακα*

Another thing that we discussed in previous conversations is the concerns again, which is the challenges of convincing imagery when we look at real world objects. So as well as experimenting with synthetic structures – real world, this is filming live action. How do we present a human scale within a dome? How does that same footage feel different in any of the sides of the dome you are in. Where is the comfort and where is the discomfort zone in live action. Also, how does not just the scale of an actor – because again we are thinking about actors because we are probably best at decoding human forms, that's what so much of our brain is

focused on. So when we have these actors we film them at some blue screen, how does it work when they scale up and down, to the ridiculous, to the tiny. And their distance from the camera, but also when the camera is set, whether the camera is on the worm's eye view, a lot of classic fulldome films always put the camera on the floor, which means everyone is a giant, because we are always looking up on them. What happens if we elevate the camera position? Again is a common technique perhaps in cinema that you can give the impression of someone being tall, just by bringing the camera down a bit. The same person filmed with the camera even a foot above them they feel small. So how do those techniques of inferring scale and size relate to the dome? How much of it is completely different, how much is it translatable.

** Μαγνητοσκόπηση ζωντανής δράσης, η ανθρώπινη κλίμακα στον θόλο, που τοποθετείται η κάμερα, κινηματογραφικές τεχνικές στον θόλο*

And we were discussing how we manipulate the internal space of the dome.

C.C.H. First we talked about the dome as a screen and what we can explore, like graphical images falling or zooming. We talked about the exploration of the internal dome space. We were thinking about how to make the floor disappear, to make it like we are in no space. For example, we can put dry ice on the floor and people don't see down to the floor. And then we are raising the stage or we have some chair or whatever, to have different heights in the dome, to play with the vertical space of the dome. And also we can focus on raising the eye line of the audience. So imagine that we make a stage that is much higher than where the people sit on the dome and then your eye level will be different [...] Because actually when you look down you still have some footage to be seen [...] it will be more immersive to be in a dome. We were thinking about different layers, so we have like a wedding cake, and some people can have an experience in the lower levels, some people can experience in the higher level. So that is playing about the vertical space in the dome. We also have to pay attention in the light source from the projectors, so if we are testing the smoke we need to test the shutter of the projector, and synchronize them.

** Εξαφάνιση δαπέδου - τοποθέτηση ξηρού πάγου. Σκηνή που υψώνεται, πολύ πιο ψηλά από το επίπεδο στο οποίο είναι οι θεατές, διαφορετικά ύψη στον χώρο. Διαφορετικά επίπεδα εμπειρίας. Καπνός.*

And also we can play around the mirrors, maybe the floor is a mirror and then you see the impression of the dome, you have a full sphere dome.

We also mentioned something about a glass elevator, like the ones in shopping malls, and have a machine that can move up and down, but that would be a quite big effort.

** Καθρέφτες, το δάπεδο να είναι καθρέφτης. Γυάλινος ανελκυστήρας*

P.M. That was also to think about ideas of inducing vertigo and all the other phenomena within the dome, but just through the image as well. And again in a dome perhaps like SAT with the bare space you don't have these points of reference to tell your scale, which is very interesting. Whereas in a dome with seats, again there are seats and we know how big seats are. So how much of an impact does that have on destroying the illusion that you are playing with different scales.

** Ίλιγγος*

And then we were looking real world experiments, with actors, another thing that really interests us was something that came up in the conversation after watching these films in the dome, which was that if we have a protagonist, we are immediately drawn to watching the film watching the actor, the person, and perhaps this destroys some of the intent of the dome which is being surrounded and being immersed in that. So then we were thinking that it would be interested to experiment with different numbers of actors, maybe start with one and then have two, diametrically opposed across the dome, having a dialogue, and how does that influence how we follow the action. Then maybe we bring in three actors and then four, so we sort of build, we really come quantitatively trying to work out what is the impact, how does it feel to be in a dome, what is the breaking point, how many

dialogues, how many actors can we have around us before actually we can't even follow this anymore. So where is the human thresholds in this thing we are trying to go towards, which is immersive narrative. Where are the limits in terms of how many simultaneous streams, how many independent points of focus we can really track.

** Πειραματισμός με τον αριθμό των ηθοποιών – πρωταγωνιστών σε ένα έργο, εμφάνιση δράσης σε διαφορετικά σημεία του θόλου, πολλαπλοί διάλογοι, πολλοί ηθοποιοί, πολλά σημεία εστίασης, ποιο είναι το όριο.*

D.C. I think underlying this thought is the fact that you can display on the dome a realistic representation of reality or not. And you are talking about not displaying a realistic representation of reality, then you really need to search exactly that. How much of reality do you actually need to have a sort of an effective experience or to have an non effective experience, a deconstructing experience, a disorientated experience. Then you really need to start to understand and you need to work a little bit on the perceptual aspect, on the kinesthetic aspect, in order to see what is the impact of this non realist experiences. And this is exactly the same direction of research that has happened in the past in virtual environments and it relates a lot with the research that can be conducted in immersive environments too.

** Πόσος ρεαλισμός χρειάζεται για να είναι «αποτελεσματική» η εμπειρία. Ποια είναι η επίδραση της μη ρεαλιστικής εμπειρίας, από αντιληπτική και κιναισθητική σκοπιά.*

P.M. How do we perceive scale. What are the cues to scale, one is perspective, one is that things in the distance tend to fade slightly.

(Sum up of experiments)

Construction of video content - Compilation of clips related to perspective. Tests with synthetic or computer generated vector graphics and how those scaling affect the perception of our personal size. Filming live action and humans and how we need to scale those on a dome and how that affects the perception of our personal size.

** Σύνθεση βίντεο που σχετίζονται με την προοπτική. Πειράματα με γραφικά και εξέταση πώς η αλλαγή του μεγέθους τους επηρεάζει την αντίληψη του μεγέθους του χρήστη. Μαγνητοσκοπήση ζωντανής δράσης και ανθρώπων και πώς πρέπει να προσαρμοστεί η κλίμακά τους στον θόλο και πώς αυτό επηρεάζει την αντίληψη του μεγέθους του χρήστη.*

A kind of a recursive space, an animated loop. You find yourself in a room with a chair and a table and there is a little something on the table and as you zoom in and in and in you realize it's a model of the room, which then you zoom into again, you find yourself in a scale loop. Make a film and play that in different size domes and stop the film now, where does it feel comfortable...

** Επαναλαμβανόμενος χώρος*

And also a physical model that you hold in your hand which have some kind of relationship, whether it's a physical replication of what's on the screen or maybe more abstract but which actually then can be used as part of the navigation. You are holding a teapot when you are actually inside the teapot.

** Φυσικά αντικείμενα στο περιβάλλον του θόλου, σύνδεση με την προβολή/το περιβάλλον, κομμάτι της πλοήγησης.*

Guided versus unguided navigation. Can we guide people around the space just by the humans' eye lines and through body language. Navigation based on your biofeedback.

** Καθοδηγούμενη και μη καθοδηγούμενη πλοήγηση. Πλοήγηση με βάση στοιχεία από τους βιοαισθητήρες*

● Ομάδα Ε'

Στην ομάδα Ε' συμμετείχαν οι: Dimitris Charitos, Charalampos Rizopoulos.

D.C. One issue which has been researched as far as interactive 3D graphics is concerned for two decades now is the issue of presence. And there is many

methodological approaches and there is a lot of differences and understanding of what presence is and how we can study presence, but in general one thing that we could have in our minds is that when we talk about presence in such experiences, basically we mean the presence in the physical world, which relates to all the things that we said here about the physical aspect of interaction, we talk about presence in the mediated part of the experience, which could be anything that comes to our sensorial system through video, interactive video, interactive 3D graphics, audio and other kinesthetic sort of parts of the experience, and of course there is always the imaginary environments that we have in our minds. So these three things exist at all times, but how they balance, how they interact between themselves has to do with the design of the experience as a whole. And how the human is able to actually navigate through the experience. And of course there is personal and interpersonal such experiences.

And now I will start talking about the dome, because I find it an extremely interesting kind of interface to investigate. Because up to now we had personal virtual environments and multiuser virtual environments, social virtual environments like Second Life or Active Worlds, but Active Worlds or Second Life is a sort of a multiuser virtual environment where each user sits in their own home and they have like a window to the same reality with all the others. And it's quite impressive what it does, it brings people together from all over the world. But in the dome we have a social experience, because people coexist physically in the same space in a very different manner than this. We are now talking about remotely existing people coexisting in the same interactive graphics experience, but they are physically existing in the same space. I find that extremely important and very different also from immersive environments.

** Κοινωνική εμπειρία, φυσική συνύπαρξη χρηστών*

So what we suggest is that we could conduct research on how we experience interactive 3D environments, virtual environments call them that – it's the same thing, in the context of the dome. That could somehow aim at a chunk of knowledge that we can create here, at a series of results, conclusions, observations

that we can along with our experiments write down, analyze data and then conclude some things and this information can feed into on how we can design «well structured» and meaningful experiences. Well is not the right word because you might want to create something which creates problems, but anyway how much control you have over the design of the experience and the impact of this experience has to do with what you know about these relations, in relation to what you study. So that's the idea. How can we use some of the work that we do here to learn and put down this knowledge and publish it probably, and make ourselves more conscious about what the result when we design in this context might be. [...]

** Πώς βιώνουμε τα εικονικά περιβάλλοντα*

When we design virtual environments we basically design interaction with the objects, that these world consist of, and these objects could be static or mobile, and they could be active or passive, it could be avatars and human bodies are objects but they are much more powerful and they are avatars that relate to an actor, a human actor. And another issue which is very important is how we navigate, is what I just mentioned before, that how we navigate in an environment is extremely important as far as we experience of the person who does the navigation or who just follows somebody else's navigation. These are very two significantly different spatial experiences. And of course the spatial design of the virtual environment. You gather from what I said so far I am particularly interested in the spatial aspect of designing this environment. And this relates to many of the things were discussed before, like what you were saying about the sense of scale and to me it's very much related to the sense of space. And also what you guys were saying about the experiments with the oculus and the biosensors.

** Σχεδιασμός της πλοήγησης, τρόπος πλοήγησης, χωρική εμπειρία, χωρική αίσθηση*

If I were to compare the experience of space in a dome with experience of space in an immersive virtual environment I would say that one difference is that this environment involves more than one participant, who may interact with each other, but then we have two possibilities – this is not exhausted of course, it's just some

first thoughts- that maybe one of them is usually navigating within the experience and making choices that affect the flow of the presentation and the narrative, but we might have the possibility of many interacting and affecting the flow if we are talking about multiple points of interaction. And then we have to think about the frame. Here we don't have a frame, we have 360 degrees. So when in time code the frame was divided in four here we have an even more complex issue of where the content is and how we design the interaction with these multiple points. And this also affects the sense of space.

** Ένας χρήστης επιλέγει, ή πολλοί αλληλεπιδρούν*

Another issue is that the participant continues to have visual feedback of their body – I find that extremely important, particularly when we talk about multiple participants, they see their bodies. And the sense of space as the phenomenologists are saying to us is that it has a lot to do with our continuous comparison of our body to what surrounds us. The sense of space is the objects that surround us and the way they are arranged around us and we continuously compare that to our body and we get a sense of space. That's a part of it anyway. So to me it's very important that in these environments we have bodies, and we carry our bodies with us but in immersive environments we have avatars, and avatars quite often create discrepancies of many kinds. So I think it's very interesting to work with the fact that we have bodies in these experiences, these are immersive experiences with our own bodies. [...]

** Το σώμα του χρήστη είναι ορατό σε αυτόν, σχέση σώματος και αντικειμένων στον χώρο*

The visual form of the display I found also extremely interesting how it works in relation to the final experience. We had this discussion the other day and we were saying that the sense of scale has a lot to do... for instance if you represent a small room, like a 5x5 room, in a dome which is 10x10, then there is an issue. If it's a realistic room then you are familiar with it and you can compare your knowledge of these kinds of rooms to what you are seeing actually being projected further away

from you. So the content on the surface of the dome is projected further away from you and then you can see that. And then this also relates to how the surface of the dome disappears or not in relation to the forms which are projected.

** Πόσο ορατή είναι η επιφάνεια του θόλου, εξαφανίζεται μέσα από την προβολή*

I think that the way that the form of the actual dome, the surface manifests itself has a lot to do with our final experience of space. So if we have an object with which we are very familiar with and it comes close to us, if we are in an immersive environment this is very believable, but if it's on a dome, it's huge but it's five inches away from you. This is wrong, this destroys the illusion. That's a bold example but that's roughly why I am mentioning this. It's one example of this discrepancy.

We have a series of issues on the sense of scale. [...] This has to do with the characteristics of space in virtual environments. I will say a couple of those. The discontinuity of it is extremely important, the hypertextual nature of space in virtual environments. M.P.'s example, is a very good example of what I am talking about. It's not only the multiple perspectives but it's also that this thing is a bit like hypertext in space. So you can click on that and then go to another space which is there and go to these other spaces which are huge but they are hidden in a little sort of pore or something. This is what you can do in virtual environments and potentially you can do on the dome but you have to design the experience in a very different manner.

** Χώρος μέσα στον χώρο, κρυμμένοι χώροι που αποκαλύπτονται με ένα κλικ*

And that's where we come to another issue which is how do you interact with these experiences? I mean we were considering working on a first example [...] The idea was to make a very simple abstract space and like interact with a space ball, a 3d tracker, that you can like move or point with in 3d space. Just this device, nothing else. Another option would be to have a tracker on a hat, because you don't want to wear an immersive display in this simple interface, and then maybe have the biosensors to see what would happen with these two very simple ways of

navigating. But there is an issue: how do we design the interface when you want somebody to be able to select their own way in multiple points of interaction particularly. (C.R. you need both the space ball and the hat at the same time).

** Αφηρημένος χώρος, 3d tracker, καταγραφές κίνησης σε καπέλο, βιοαισθητήρες*

So this complexity which you need to design into the interface to be able to achieve that. And of course again the issue of scale consistency kicks in and what I mean by that, if you don't have any familiar elements to compare with you don't have a sense of scale. Because in these environments, if we are talking about non-representational environments, that's where the sense of unfamiliarity kicks in, then you don't know what your size is. You don't know what the size of that you see is like. So you have important problems there as to having a control of what the experience is like. [...]

I was particularly interested in the possibility of being able to use a top projector to make also the floor projectable, I think this would add a very interesting, a line of work in this kind of research. One thing I find particularly interesting in the dome experience, is the fact that the dome is a kind of a space that expands infinitely from the surface of the projection outwards. So if this could be expanding downwards to the floor that would add a lot to some of these experiments.

** Προβολέας στην κορυφή και προβολή περιεχομένου στο δάπεδο.*

• Ομάδα ΣΤ'

Στην ομάδα συμμετείχαν οι: Louis-Philippe St-Arnault, Jean Ranger, Ruth Schnell,, Mike Phillips, Olivier Rheume.

J.R. The idea of like having a narrative baseline example, multi levels of narrative within the same film. And the multiple level will come with an experience of sound that will be different. And that sound could be transmitted by either headphones or either six [...] speakers around that. There will be a global baseline that for example three different soundtrack will be using the same global soundtrack. That global

soundtrack will have like base peaks and experience that all the alternate soundtrack will use this as a composing structure. So if there is a big peak here all the alternative soundtrack will honor this rise up stuff. There will be a global baseline that if you are not close to the speakers you don't hear any sounds, but if you go close to a certain area you would hear a certain narrative that might be a love story, and you go at another section and it's a horror story.

** Πολυεπίπεδη αφήγηση και πολυεπίπεδοι ήχοι – ακουστικά ή κατευθυντικά ηχεία, μουσική βάση*

(question) Tracking the position of each person, or headphones?

L.P.S. We were looking at several options, one being using headphones and devices –so devices are getting the position, so it can be like an iPad with an iPad app. The second option would be to have directional sound, hyperdirectional sound beams, hotspots that can be even for the audience so they know where are those hotspots, it can be related to a beam light or something. So there are three zones for example, and then when you enter that narrow zone you hear a certain narrativity and when you get to another one you get something else, but as J. said it's low frequency (saber sound).

** Καταγραφή της κίνησης των χρηστών. Εντοπισμός χρηστών μέσω ακουστικών ή άλλων συσκευών, κατευθυντικός ήχος που ενεργοποιείται σε συγκεκριμένα σημεία ακτίνες φωτός σηματοδοτούν τα σημεία αυτά*

J.R. So visually they could be many different ways of playing with that. You could have, for example it could be one film but you could have one soundtrack that use for example the actual words on the lip-sync but it would be different words and the other track would use the same lip-sync moments with different words, so meaning you could build on the same film three really different soundtracks. You could also have multiple images in the dome, for example one scene is in a certain color, another scene is in a different color and you watch all these things but somehow you associate your track with a certain type of imagery or scene in color, so you would have to figure out as the puzzle which is the scene that you are hearing

visually. Or there could be like, example vertical lines and within those vertical lines there would be a scene and within certain other patterns there is another scene, so they could all play at the same time or be separated.

** Διαφορετικοί ήχοι συγχρονίζονται με βίντεο, πολλαπλές εικόνες, διαφορετικά χρώματα. Διασύνδεση ήχου με συγκεκριμένο είδος εικόνας και χρώματα.*

M.P. Behind of a lot of the discussion we were having was the idea of I guess you could call it a glitch that is created by whatever the technology is. So we were talking about the distance that is implicit in a phone conversation just because the quality of the sound will tune in to that but also there are media traits or qualities, all these material qualities that inform our understanding of the media, interrupt the conversation that you might be having, which is why we were listening to that fake company sketch around a real life conference call. So there are people dropping out of skype conversation, being disconnected, delays, all these things that actually form the nature of the conversation, and looking at how those might be used within the dome to signify or create experiences all the different kind of space as well. So those little boxes there at the top left are talking about again a set of dysfunctionality in the viewer or created by the viewer only hearing two tracks of a three track conversation, or actually a conversation that takes place between three people. So person 1 would be talking to person 2, person 3 would be also responding to that, but the audience from a particular perspective couldn't hear three. It still makes sense [...]

** Δυσλειτουργία, διάλογος μεταξύ τριών ατόμων αλλά ο χρήστης ακούει μόνο τους δύο, αποκρυπτόμενη πληροφορία*

L.P.S. What interests us is what can be a global experience collectively and what can be as well appoint experience that you live personally. So when you are in the global thing you can have a kind of conversation with two people and kind of a missing bit in there which can totally change the meaning when you finally enter that zone that has that missing bit. [...] We were questioning actually the fact of...

let's say sound for example, that was a sound ID first, how to get into that multiple narrative layering...

** Ατομική και συλλογική εμπειρία*

M.P. The important thing is I think we didn't actually approach it at all from a technological perspective or we did but it was from the [...]

J.R. If we were to add these cinegraphic elements it could be interesting... for example one is a bed, so you lie down in a bed, you have speakers there, so the bed becomes also part of the cinegraphic of this type of movie, we are talking about multilayer [...] and the you have some kind of chair, or a desk... so these chairs will give the color of what type of soundtrack you will be hearing. It could be in real and it could be designed in a way that evokes that in a very rough way. But I like the idea of having objects for real, that would be interesting. Certain type of installation, cinegraphic. And also we were talking about maybe like part of it could be built, brought in during the performance.

** Κινηματογραφικά στοιχεία στον θόλο, κρεβάτι, καρέκλα κλπ, εγκατάσταση, σύνδεση με ήχους*

L.P.S. Creating the shape live. Another thing I want to add to that it was that idea of ... an interesting test that we can do quick is to create a canvas where multiple extracts from movies again that we instead of try to mount them in timing we can mount them like in a canvas where you have bunches of faces talking together, but then you get audio only from several of those faces for example, and then you can be using a device like that or something you can have access to highlighted zones in there, in which you can know where you shall look at because the audio is related to it. Or play with the fact that you need to search for the visuals related to the sound you are hearing. Is like creating kind of a pattern of multiple information, too much information that you need to select by yourself... thing interesting to try.

** Καμβάς με αποσπάσματα από ταινίες, πολλά πρόσωπα μιλούν ταυτόχρονα, ήχος μόνο από συγκεκριμένα, φωτεινά σημεία για να επικεντρωθεί η προσοχή του χρήστη, αναζήτηση διασύνδεσης ήχου και εικόνας*

As a test tool the Oculus related to the dome part (dome viewer) we got, will allow to extract the data for the orientation of the sight, of the body, so we know that as a test it worked, because when we want to create an impact or something everybody is focused somewhere, [...] we can see where people are looking at a specific point/timeframe. This need to be seen as a tool for proof of concept. [...] It is interesting to understand where people are mainly focusing on when you want to create a piece that involves certain directivity of interest. [...]

** Το Oculus στο πρόγραμμα προσομοίωσης του θόλου μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο ελέγχου*

M.P. So what we are looking is how we can effectively explore... how can you navigate through these multiple layers. So that is that we are testing, what is the effectiveness of navigating through these spaces. So it might not work, we might be wrong. We were also talking about visually how you could have two simultaneous images at the same time and how would you focus on to one part of that. So one thing we are trying to test is how do we actually enable that to happen.

** Πώς γίνεται η πλοήγηση ανάμεσα στα πολλαπλά επίπεδα ήχου και εικόνας*

(All) different sound focus, multi and cross narrative, layering

J.R. Moving in the space will give different fragments of different narratives, and also play with perception in a sense that you are maybe seeing the same movie but how a different soundtrack completely changes the perception of that same movie also, that's an interesting aspect.

** Αλλαγές στην αντίληψη, διαφορετικοί ήχοι*

Headphones, or certain type of very precise projected sound device that makes very localized sound in the space, it could be different cinographic elements; chairs,

bed, objects that have speakers embedded in them to create different zones of soundtrack, and the idea of this soundtrack is that the speakers of the dome would be used as only a certain type of rhythmic basetrack and that rhythmic basetrack would be the common of all the different soundtracks. So for example we take 3 other soundtracks that are created on the same basetrack. So the basis of physical effect for each individual in the dome except that to a certain audio device they can move around in different narrative soundtrack. And these narrative soundtracks are without base, they are more mid and high range, so you can hear that melodic narrative of voices that creates a very peculiar narrative soundtracks.

** Ρυθμική ηχητική βάση στα κεντρικά ηχεία του θόλου*

• Ομάδα Ζ'

Στην ομάδα Ζ' συμμετείχαν οι: Marie-Claude Poulin, Martin Kusch, Matthias Hartig.

M.K. We worked on interaction. First we said that we want to do something with real time data gathering, as a main import device camera tracking. Then we said let's develop something with performers. With performer but we also thinking about multiple users. [...]

Usually camera tracking is that you have the interacting person, it's the spectator or the performer, and the results or what is taking place in the same field of view somehow. Now how are you going to do it in a dome? Where we can not determine because we aren't having this perspective view, we don't have for example from the top, performer on the floor, on the bottom there is the projection and the performer's movement or the spectator, or projection on the front, the same in one direction. For example if you say the performer is in the middle and we make a top tracking, then where do we display the result or the action element especially if something is also maybe taking place there (behind me) while I see this performer there (in front of me). There is an issue. Then we said ok, to tackle these things we have to start simple, trying to just see same things we might have done already in

our usual set ups when we did indirectional models but we still have to retackle them [...] So, we said we take two performers and the idea was that they control the media environment. And we are gonna come to the media environment first and we did distinguish what kind of parameters we are talking about. So we decided first that we take a camera, do top tracking -for sure there is an issue how do we hang it etc but we have some ideas for this and for sure there is the size of how much do you track, how much is that area.

** Καταγραφή κινήσεων χρήστη ή περφόρμερ, κάμερα στην οροφή. Δύο περφόρμερ*

Then if we distinguish the spectator, we discussed a little bit about this as well in parallel, so one solution would be if we want to have performers inside the public, use costumes, a classic thing but even maybe hidden costumes now it's better than having a red head, using color tracking we don't need to do any more, but it could be infrared costume, little leds or whatever, hidden or not elements. So there are possibilities to engage in the classic [...] that we have performance and we adjust past the spectators or an intertwined situation where the performers mingle with the public, so we discussed these layers.

** Διαχωρισμός ή όχι θεατών και περφόρμερ*

So we said let's lay down the parameters, so one parameter [...] is the size which is a parameter for the top camera, then we have expansion, size and expansion of torso, which means we either make a blob size – a blob marks an area around and that movement changes, it gets bigger or smaller. If you go with pixel size this movement (arms up) or this (arms down) doesn't make a big difference when you make a pixel size tracking compared to the blob tracking.

** Παράμετροι της καταγραφής της κίνησης, μέγεθος, επέκταση κορμού του περφόρμερ*

M.C.P. At this moment I started to be annoyed and I just wanted to report that (laughing). What I mean is for the performer is becoming or feeling like an object and this is a feeling which is not acceptable, so I started to question immediately or

to try to see what kind of body presence can be already imagined, or body qualities or body ideas could be imagined just from this and I already hooked [...] at the blob size and the pixel size. So we had a little bit of a discussion about what kind of body does it create and body perception does it create, because [...]

Cause the whole idea is that I imagine myself or a performer in that space and it's like you become a dot (M.C.P. sketching on the board), and what I understood is that if an arm reach out, another arm and maybe one leg, and the pixel size is what surface is in inside that (surface of arms and leg) and the blob size is a square (covering the area around the performer). I was already a bit excited about imagining a movement reflection in the idea of a different... what it creates as a body perception, like kind of a flattered body, which becomes like a skin which can unfold and fold back. This whole idea. This is just my parenthesis and you can go back.

M.K. Ok, so next parameters is activity, maximum activity, the position in space [...], the direction of movement and then something which we discussed and M. was very interested in, the proximity between two or proximity of others. Two performers proximity, because we can distinguish them and it's in the group, proximity between many people becomes more complex but we want to stay simple so we decided one is the performer [...] so you can create a range of dynamics between the proximity between the actors. Proximity in fixed points in space, so we determine positions in the dome space and so the performer or the public whenever they come to these zones there is a prop, we can trigger this type of proximities and determine these or the proximity between if we say we only track the performers between the performers.

** Η δραστηριότητα του περφόρμερ, η θέση του στον χώρο, η κατεύθυνση της κίνησης, η εγγύτητα των περφόρμερ μεταξύ τους και με τους θεατές*

Output image now [...] if we work with particles or generative 2.5D type of imagery we would as a first try connect corresponding parameters from this (above) to this. So when you say activity you could say amount of agents which are generated, if

you talk about expansion, sizing we can use alpha channel render so that the image gets clearer... but we discussed it and said are we going to list all of them now, because once we have a set up it's very simple to connect them and test some on the spot. So it's endless and we need to see and feel it without being all so precise in continue layering and listing all the possibilities, because we have all these parameters and definitely and all of them sound as a clear element [...]

** Η εικόνα που παράγεται, 2.5D*

But let me say, 3D real time we used this example, this transforming totem, black and white surface which we made in Interieur, which is moving so now to adapt this onto 3D we make a sphere, a dome in a dome, we have this 3D object and then for example for a simple position tracking if the performer she walks only in the space and we track her all the time now for sure we have a problem between spherical coordinates and polar coordinates and x, y coordinates. But we said we don't mind, we use this surface like D. in the sound thing, they have also the movement, the movement is an x, y in the circle, two dimensional, it represents a 3D dimensional position. We can do the same mapping in our object also and try simple things, like using a light source which is following the performer then later expanding this on deformations, just to explore simply if there is a relation, how do we perceive that relation because we did this type of tests when we started to work long long time ago in a non dome space but here is a very different thing [...]

** 3D σε πραγματικό χρόνο*

Second, we said ok then let's do something in the real space and then we said the kinect is a very exciting interface, call it a camera yes or no we can discuss, but it's kind of a camera but we get in depth information so we want to use this also but for sure the kinect has a problem that it has technical limitations, there is only maximum three meters, three and a half, of triggering surfaces so we said we make zones in the space, in the dome several zones [...] we want to get the spatial information on a more frontal position, but we said we want to have three different type of positions so we would construct like islands in our space, three zones, and

one is maybe more frontal, so you approach, you enter to the zone, because once the kinect starts seeing you, you are seen as a full body skeleton, then having it in a different angle so you could go with the feet like [...]

** Χρήση αισθητήρων kinect, τρεις διαφορετικές ζώνες στον χώρο, διαφορετικές οπτικές γωνίες*

So in one (zone) the camera would be like (drawing on the board-camera on eye level, the second at a low level, inclined, looking up and the third on the floor looking up). There are some things how to resolve it but it is possible, we can you use some plexi for example for this, so making a zone creating something, but positioning them in three different areas and then to develop here something again with performers, so there are performers who reperform in the zones and do some connection there and then do another version with the public. [...] So we get (with the kinect) different body areas, we don't get the usual skeleton view, frontal view [...] once depending on which parameter we connect that gives the spectator and also the performer a different body behavior, a different way of using her or his joints or his body elements in this, because we come to what it would be the output [...]

** Περφόρμερ σε κάθε ζώνη. Καταγραφή διαφορετικών σημείων του σώματος*

Get the body volumetry and the movement [...]

[Dome skin deformation + depth.]

** Αλλοίωση της επιφάνειας του θόλου*

Then we discussed for sure a lot what are these imageries and then we didn't finish what are the images or sounds ... we were talking about we can use simple elements, M. was bringing a lot of examples, it can be sentences spoken because for sure the sound, the relation is often easily, faster explored, than with the image. Because with the image we know the brain comes and makes it more complex but we wanted to explore several layers. We asked what type of sounds, and what type of images, but it is also important to distinguish all the parameters we are using,

because some make sense, some don't. Using for example whole phrases, phrases of people speaking to explore... like M.H. did, you want to explain a bit ...

** Ήχοι, φράσεις*

M.H. It was the expansion of the body [...] small. Short words, and whole sentences. It was repeated, if you stand still it stops at the moment, and it continues playing when you start moving again.

M.K. So to make basic, simple studies where we can, but once we start to put another layer on it, it's not so complex any more to put another layer [...] we all have many ideas and noting them, but the thing is to make basic parameter tests [...] So then we came here, we presented it in Montreal last time, this idea of this recording buffer stories. It would be the same set up with the three kinects but now use the kinect for a real time video feed and we play back and record and overlay the images of these people when they come and we position it on the dome, on different places, and even create the possibility of the people can move those recording sequences...

** Τρεις ζώνες, kinect, βίντεο σε πραγματικό χρόνο, καταγραφή και επανάληψη, επικάλυψη εικόνων*

So I come to the dome, in the zone and I get recorded and suddenly pops and image, even a live image, and I see myself walking there to certain extent. We have this digital mirror exercise... and then at the same time we record these data and get someone else displayed. Now on the next station similar things are happening but with playing it back, recording it, stretching it, overlaying it, putting it in different positions. What we can create with these simple exercises, technically very simple, a really quite complex context. I mean it's like the standard exercise we are doing with my students which always works and ends up in a total complicated scenario. You have space, you have a projection of the space, it's the same space we see, you walk through, you see of yourself walking suddenly disappear because we had a buffer in a certain zone in the space we have a buffer of the same image, the person disappears, what happens? You look, while this

looking is taking place this person gets recorded, so the reaction gets recorded, the person continues to move, suddenly this recording action gets played back, and then at a certain moment, it can be space and time or overtime layer you come back at the real time, so then the person sees himself. So suddenly they say there is something someone in the space which creates, records me, creates an engagement... so this goes on and off and it can get complex and complex because it can continue recording, you play these things together, you play them on top of each other, becomes like a video editor, there is multiple possibilities and you just start adding small parameters, time parameters, elements like this and you get a complex thing. You can have the same set up as it was before used for a 3 (zones) scenario, using the same set up with video live stretching if you want to say, this video feeds and spaces are all not too complicated to achieve, Unity – imax software [...] to do this we have to create something quickly, which it might engage user interaction. Because in my experience doing these exercises always works [...]

** Ψηφιακός καθρέφτης*