



ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΤΕΧΝΗΣ

Η ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΣΤΙΣ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

VAKEDICTORY

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κυριακή Ι. Βαρβαλούκα
(Α.Μ. ΨΜΤ20200228)

Επιβλέπων Καθηγητής
Ρεντζής Αθανάσιος

Αθήνα 2023



SCHOOL OF FINE ARTS
POSTGRADUATE PROGRAMME
DIGITAL FORMS OF ART

VIRTUAL REALITY
IN ARTISTIC PRACTICES

VAKEDICTORY

POSTGRADUATE DIPLOMATIC THESIS

Kyriaki I. Varvalouka
(A.M. ΨMT20200228)

Supervisor
Rentzis Thanassis

Athens 2023

Το VALEDIRECTORY είναι το αποτέλεσμα μίας πορείας που ξεκίνησε από την παραδοσιακή γλυπτική και την ανάγκη εξερεύνησης θεμάτων που έχουν να κάνουν με τον φανταστικό και μυθολογικό κόσμο.

Πρώτη ανάγκη υπήρξε η εξερεύνηση υβριδικών πλασμάτων, άλλα από τις μυθολογίες του κόσμου και άλλα από πειραματικές συνθέσεις. Στα επόμενα ακαδημαϊκά βήματα και με την ανάγκη εξερεύνησης των 3D μηχανών, τα πλάσματα κινήθηκαν στις μυθολογίες της Ευρώπης με βασικά ερεθίσματα, τον Nosferatu και τις ιστορίες του Λαβκραφτ για τον Cthulhu. Άλλοτε με πειραματισμούς σε μεμονωμένα όντα, άλλοτε με την ένταξή τους σε εικονικά περιβάλλοντα η εξερεύνηση συνεχιζόταν μέχρι να κερδίσουν έδαφος τα περιβάλλοντα και οι ατμόσφαιρες που μπορούσαν να δημιουργήσουν χωρίς κάποιο συγκεκριμένο χαρακτήρα, αλλά με την τοποθέτηση του θεατή σε αυτό το ρόλο.

Με βάση την αρχαιοελληνική μυθολογία και τα λεγόμενα συγγραφέων του τότε, αλλά και του σήμερα, η έμπνευση εστιάστηκε στη θεογονία του Ησίοδου και την εικόνα του για τον Κάτω Κόσμο. Διαβάζοντας, λοιπόν το κείμενο και συλλέγοντας πληροφορίες από διάφορες πηγές και σύγχρονους συγγραφείς, ξεκίνησε η σύνθεση ενός τοπίου με στόχο μια εμπυθιστική εμπειρία, που δεν θα είχε απαραίτητα ως στόχο τη συσχέτιση του τελικού τοπίου με το ανάγνωσμα.

Σε αυτή την εμπειρία ο θεατής μπορεί να νιώσει και να βιώσει ότι θέλει, χωρίς περιορισμούς. Για τον καθένα μπορεί το έργο να σημαίνει κάτι διαφορετικό και να έχει διαφορετική ανάγνωση, ανάλογα την περίοδο που διανύει κάθε άνθρωπος που έρχεται σε επαφή με το έργο. Για κάποιους μπορεί να είναι η έξοδος από μια δύσκολη κατάσταση, για άλλους μπορεί να εικονίζει την πορεία από τη ζωή στο θάνατο, για άλλους την τιμωρία, για άλλους την κάθαρση ή την αναγέννηση. Σχεδόν σε κάθε περίπτωση, πρόκειται για έναν αποχαιρετισμό, είτε αυτός είναι ευχάριστος, είτε είναι δυσάρεστος, όπως καθημερινά το παρόν πεθαίνει για να γεννηθεί το μέλλον.

Στόχος του έργου είναι να εισάγει το θεατή σε έναν υπερβατικό κόσμο, κάνοντάς τον να ξεχάσει για λίγο που πραγματικά βρίσκεται και να νιώσει χαμένος μέσα σε αυτό το χώρο. Με βάση τη λογική της εικονικής πραγματικότητας, ο χώρος πλαισιώνεται από μεγάλου μεγέθους προβολές σε σειρά, ώστε να διαμορφώνουν την εντύπωση ενός ενιαίου χώρου. Ο χωρικός ήχος στοχεύει στην ενίσχυση της ατμόσφαιρας του απόκοσμου τόπου και υπονοεί την παρουσία υπερβατικών όντων που δεν είναι ορατά στο θεατή. Για να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο η εμπειρία, η επιστράτευση τεχνικών αρωματισμού του χώρου, με διαφορετικές μυρωδιές σε κάθε σημείο που συνάδουν με την εικόνα, ενεργοποιούν την όσφρηση και συμπληρώνουν αρμονικά το μέρος.

Σε πειραματικό επίπεδο δρα η προσπάθεια ένταξης της αίσθησης της αφής στην εμπειρία, με στοιχεία που βγαίνουν στο χώρο, άρρηκτα συνδεδεμένα με τις προβαλλόμενες εικόνες, όπου ο θεατής μπορεί να αγγίξει και να νιώσει μέρος αυτού του κόσμου.

Οι δυνατότητες του έργου μπορούν να επεκταθούν από την εμβυθιστική εγκατάσταση σε σκηνικά ταινιών ή θεατρικών παραστάσεων. Το έργο μπορεί να θεαθεί, επίσης, μέσα από VR Headset ή να ενταχθεί στη λογική της επαυξημένης πραγματικότητας, όπου μέσα από ένα κινητό ή τάμπλετ, ο θεατής μπορεί να δει αυτόν τον υπερβατικό, φανταστικό κόσμο ως επέκταση του πραγματικού.

Λέξεις Κλειδιά:

Εικονική πραγματικότητα, επαυξημένη πραγματικότητα, μυθολογία, κινηματογράφος, εγκατάσταση, τρισδιάστατα γραφικά, εμβύθιση

VALEDIRECTORY is the result of a process that started from traditional sculpture and the need to explore themes related to the imaginary and mythological world.

The first need was the exploration of hybrid creatures, some from world mythologies and others from experimental compositions. In subsequent academic steps and with the need to explore 3D machines, the creatures moved to the mythologies of Europe with the main stimuli being Nosferatu and Lovecraft's stories of Cthulhu. Sometimes by experimenting with individual beings and others by inserting them into virtual environments the exploration continued until the environments and atmospheres gained ground without a specific character, but by placing the viewer in that role.

Drawing on ancient Greek mythology and the writers of the time, but also the writers of today, the inspiration focused on Hesiod's Theogony and his view of the Underworld. So, by reading the text and gathering information from various sources and contemporary writers, the composition of a landscape began with the aim of an immersive experience, which would not necessarily have as its goal the association of the final landscape with the reading.

In this experience, the viewer can feel and experience whatever he or she wants, without any limitations. For each person the work may mean something different and have a different reading, depending on the period of time of each person who comes into contact with the work. For some it may be an exit from a difficult situation, for others it may depict the path from life to death, for others it may be punishment, for others it may be catharsis or rebirth. In almost every case, it is a farewell, whether pleasant or unpleasant, as every day the present dies to give birth to the future.

The aim of the installation is to introduce the viewer to a transcendental world, making him forget for a moment where he really is and feel lost in this space. Based on the logic of virtual reality, the space is framed by large-scale projections in series, so as to form the impression of a single space. The spatial sound aims to enhance the atmosphere of the otherworldly place and implies the presence of transcendental beings that are not visible to the viewer. To further enhance the experience, the recruitment of spatial scenting techniques, with different smells at each point that are consistent with the image, activate the sense of smell and harmoniously complement the place.

On an experimental level, the attempt to integrate the sense of touch into the experience is active, with elements that go out into space, inextricably linked to the projected images, where the viewer can touch and feel part of this world.

The possibilities of the work can be extended from immersive installation to film sets or theatrical performances. The work can also be viewed through a VR Headset or be integrated into the logic of augmented reality, where through a mobile or tablet, the viewer can see this transcendental, imaginary world as an extension of the real one.

Keywords:

Virtual Reality, Augmented Reality, Mythology, Cinematic, Installation, 3D Graphics, Immersion

Τριμελής Επιτροπή:

Αγαθόπουλος Δημήτρης, Τρισδιάστατα Γραφικά, Καθηγητής Ανωτάτης Σχολής
Καλών Τεχνών (επιβλέπων)

Διαμαντόπουλος Ταξιάρχης, Ηχητικές Συνθέσεις, Καθηγητής Ανωτάτης Σχολής
Καλών Τεχνών

Ρεντζής Θανάσης, Θεωρητική Εργασία, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανωτάτης Σχολής
Καλών Τεχνών

«Δηλώνω ότι είμαι ο/η αποκλειστικός/η δημιουργός της παραπάνω πρωτότυπης εργασίας, νόμιμος/η κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της και ότι έχω το δικαίωμα, να παραχωρήσω τα δικαιώματα που αναφέρονται στην παρούσα άδεια.

Βεβαιώνω, ότι το σύνολο του τεκμηρίου που καταθέτω αποτελεί γνήσιο έργο παραχθέν από εμένα και δεν παραβιάζει τα δικαιώματα άλλου δημιουργού με οποιονδήποτε τρόπο.

Το τεκμήριο/α που καταθέτω είναι το τελικό εγκεκριμένο έργο από την εξεταστική επιτροπή, δεν προκύπτει από λογοκλοπή ή νοθευμένη έρευνα, δεν προσβάλλει πνευματικά δικαιώματα άλλων δημιουργών και δεν παραβιάζει προσωπικά δεδομένα.

Ως κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της εργασίας αυτής, παραχωρώ στην Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών το μη-αποκλειστικό δικαίωμα δημοσίευσης και διάθεσης της ψηφιακής μορφής της εργασίας μου, εντός και εκτός του δικτύου, μέσω του Ιδρυματικού Αποθετηρίου «Art-IA», με την προϋπόθεση ότι διατίθεται με μία από τις παρακάτω άδειες που έχω επιλέξει κατά την αυτό-απόθεση. Η εν λόγω παραχώρηση δεν συγκρούεται με δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων ή με παραχωρηθέντα ήδη από εμένα σε τρίτους σχετικά δικαιώματά μου. Η βιβλιοθήκη δεν ασκεί κανενός είδους επιμέλεια στο περιεχόμενο της εργασίας μου και αναλαμβάνω πλήρως την ευθύνη του περιεχομένου της.

Η έγκριση της παρούσας εργασίας δεν υποδηλώνει απαραίτητως την αποδοχή των απόψεων του/της συγγραφέα/ως από την Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών (Ν. 5343/1932, άρθρο 202, παρ.2)»

Πίνακας Περιεχομένων

<u>Expanded Cinema (Διευρυμένος Κινηματογράφος)</u>	11
<u>Virtual Reality (Εικονική Πραγματικότητα)</u>	13
<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	13
<i>ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΣΚΟΠΙΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ</i>	15
<i>Η ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ</i>	20
<i>Η ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟ</i>	29
ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	30
ΕΥΡΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ.....	31
ΚΑΜΕΡΑ.....	32
ΑΦΗΓΗΣΗ.....	33
ΣΚΗΝΟΓΡΑΦΙΑ.....	35
<i>ΑΡΧΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ</i>	36
<i>ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΣΚΗΝΙΚΟΥ</i>	36
<i>ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ</i>	37
<i>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΡΕΑΛΙΣΜΟΥ</i>	37
<i>Φωτορεαλισμός</i>	38
<i>Φυσική και Δύναμη</i>	39
<i>Ήχος</i>	39
ESCAPE ROOMS.....	43
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΑΙΝΙΩΝ.....	51
<i>ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ VR</i>	52
<u>Augmented Reality (Επαυξημένη Πραγματικότητα)</u>	53
<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	53
<i>ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</i>	54
<i>Η ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ</i>	57
<i>Η ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟ</i>	64
ΣΚΗΝΟΓΡΑΦΙΑ.....	65
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΑΙΝΙΩΝ.....	67
<i>ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ VR</i>	69
<i>VALEDICTORY: Το Έργο και η Μυθολογία</i>	70
<u>Βιβλιογραφία</u>	75

Διευρυμένος Κινηματογράφος

ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΑ

Ο διευρυμένος κινηματογράφος (expanded cinema) είναι ένας όρος που εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1960 για να περιγράψει ένα κίνημα πειραματικής κινηματογραφίας που προσπαθούσε να αμφισβητήσει τα παραδοσιακά όρια και τους περιορισμούς του κινηματογράφου ως μέσου. Περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα καλλιτεχνικών πρακτικών που ενσωματώνουν πολλαπλά στοιχεία πέρα από την παραδοσιακή κινηματογραφική προβολή. Αυτή είναι η πρώτη απόπειρα που ξεκίνησε τον πειραματισμό με διάφορες μορφές παρουσίασης, ενσωματώνοντας στοιχεία όπως η ζωντανή παράσταση, οι πολλαπλοί προβολείς, ο χειρισμός ταινιών, η τέχνη των εγκαταστάσεων, τα πολυμέσα και η συμμετοχή του κοινού με στόχο να δημιουργηθούν εμπυθιστικές και πολυαισθητηριακές εμπειρίες που ξεπερνούσαν την παθητική πράξη της παρακολούθησης μιας ταινίας σε μια σκοτεινή αίθουσα, η τεχνολογία που αργότερα εξελίχθηκε στην τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας (VR).

Οι εκδηλώσεις του διευρυμένου κινηματογράφου λάμβαναν συχνά χώρα σε μη παραδοσιακά περιβάλλοντα, όπως γκαλερί τέχνης, υπόγειους χώρους ή δημόσιους χώρους. Θόλωναν τα όρια μεταξύ κινηματογράφου, performance art και installation art, συχνά με τη συμμετοχή ζωντανών ερμηνευτών που αλληλοεπιδρούσαν με προβαλλόμενες εικόνες ή βρόχους ταινιών. Το κίνημα του διευρυμένου κινηματογράφου αποτελούσε μέρος ενός ευρύτερου κύματος πειραματικής και πρωτοποριακής κινηματογραφίας που εμφανίστηκε στις δεκαετίες του 1960 και 1970. Αμφισβήτησε τις κυρίαρχες αφηγηματικές και εμπορικές συμβάσεις του mainstream κινηματογράφου και στόχευε στη διεύρυνση των δυνατοτήτων καλλιτεχνικής έκφρασης μέσω του κινηματογραφικού μέσου.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις: Τη δεκαετία του 1960 σημειώθηκαν σημαντικές εξελίξεις στην τεχνολογία, ιδίως στους τομείς της προβολής ταινιών, του βίντεο και του ηχητικού εξοπλισμού. Οι καλλιτέχνες ήταν πρόθυμοι να πειραματιστούν με αυτά τα νέα εργαλεία και να τα ενσωματώσουν στις δημιουργικές τους πρακτικές. Η διαθεσιμότητα φορητών και προσιτών κινηματογραφικών προβολέων 16mm, για παράδειγμα, επέτρεψε στους καλλιτέχνες να μεταφέρουν το έργο τους εκτός των παραδοσιακών κινηματογραφικών χώρων και σε εναλλακτικούς χώρους.

Βασικό ρόλο στην ανάγκη εξέλιξης του κινηματογράφου και στην επιθυμία του να εξερευνήσει νέες μορφές καλλιτεχνικής έκφρασης έπαιξε η εφεύρεση και η ευρεία υιοθέτηση της τηλεόρασης, η οποία εισήγαγε μια νέα μορφή οπτικοακουστικής επικοινωνίας που ήταν προσιτή σε ένα ευρύ κοινό. Αυτή η τεχνολογική πρόοδος επηρέασε τους καλλιτέχνες που εργάζονταν στο χώρο του κινηματογράφου, καθώς είδαν τις δυνατότητες ενσωμάτωσης της τηλεοπτικής τεχνολογίας στις δικές τους

δημιουργικές πρακτικές. Με την εμφάνιση της τηλεόρασης, ο κινηματογράφος άρχισε να χάνει το κοινό του, πράγμα που οδήγησε τους καλλιτέχνες σε πειραματισμούς που θα μπορούσαν να φέρουν πίσω το κοινό, προσφέροντας διαφορετικές και πιο καινοτόμες εμπειρίες από εκείνες της τηλεόρασης.

Η άνοδος της τηλεόρασης ως μαζικού μέσου στα μέσα του 20^{ου} αιώνα έθεσε ερωτήματα σχετικά με την επιρροή και τον έλεγχο των μέσων ενημέρωσης στην κοινωνία. Οι καλλιτέχνες του διευρυμένου κινηματογράφου συχνά ασκούσαν κριτική στην παθητική κατανάλωση και το τυποποιημένο περιεχόμενο των τηλεοπτικών προγραμμάτων. Η δεκαετία του 1960 ήταν μια περίοδος κοινωνικών και πολιτιστικών αλλαγών, που σηματοδεύτηκε από τον πολιτικό ακτιβισμό, το κίνημα της αντικουλτούρας και την αμφισβήτηση των καθιερωμένων θεσμών. Οι καλλιτέχνες προσπάθησαν να αμφισβητήσουν τα κυρίαρχα μέσα ενημέρωσης, συμπεριλαμβανομένου του κινηματογράφου του Χόλιγουντ, και να εξερευνήσουν εναλλακτικές μορφές έκφρασης που αντανakλούσαν τις ανησυχίες και τις προσδοκίες τους. Ο διευρυμένος κινηματογράφος παρείχε μια πλατφόρμα για πειραματισμό και κριτική ενασχόληση με το μέσο του κινηματογράφου.

Παράλληλα η τηλεόραση εισήγαγε νέες μορφές οπτικοακουστικής αφήγησης, όπως οι επεισοδιακές αφηγήσεις, η ζωντανή μετάδοση και η χρήση του βίντεο ως μέσου. Οι καλλιτέχνες του διευρυμένου κινηματογράφου ενδιαφέρονταν να διευρύνουν τα όρια αυτών των μορφών και να τις προσαρμόσουν στις δικές τους καλλιτεχνικές πρακτικές. Πειραματίστηκαν με τη ζωντανή μετάδοση, την ενσωμάτωση στοιχείων βίντεο στις εγκαταστάσεις τους και την εξερεύνηση νέων αφηγηματικών δομών. Επιδίωξαν να ανατρέψουν και να αμφισβητήσουν τις συμβάσεις της τηλεόρασης εξερευνώντας εναλλακτικούς τρόπους αφήγησης και εμπλέκοντας τους θεατές με πιο ενεργούς και συμμετοχικούς τρόπους.

Σήμερα, η κληρονομιά του διευρυμένου κινηματογράφου μπορεί να παρατηρηθεί σε διάφορες μορφές σύγχρονης τέχνης που ενσωματώνουν στοιχεία πολυμέσων, διαδραστικότητας και καθηλωτικών εμπειριών. Οι καλλιτέχνες συνεχίζουν να διευρύνουν τα όρια του παραδοσιακού κινηματογράφου και να εξερευνούν νέους τρόπους για να εμπλέξουν το κοινό μέσω διευρυμένων μορφών αφήγησης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εικονική πραγματικότητα (VR) είναι μια διαδραστική εμπειρία που δημιουργείται από υπολογιστή και μπορεί να προσομοιώνει ένα ρεαλιστικό ή φανταστικό περιβάλλον. Στην εικονική πραγματικότητα, ο χρήστης βυθίζεται σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον που δημιουργείται από υπολογιστή και μπορεί να αλληλοεπιδράσει με αντικείμενα και χαρακτήρες σαν να βρισκόταν στον πραγματικό κόσμο. Το σύστημα της εικονικής πραγματικότητας περιλαμβάνει συνδυασμό μηχανολογίας και ηλεκτρολογίας, βάσεων δεδομένων, υπολογιστικά γραφικά, ανθρώπινη ανατομία, προσομοιώσεις, ακόμη και ψήγματα τεχνητής ζωής.

Ο πυρήνας της ιδέας αφορά την εμπύθιση και την αλληλεπίδραση, με στόχο να αποκλειστεί ο χρήστης από τους εξωτερικούς παράγοντες και να συγκεντρωθεί απόλυτα στις πληροφορίες στις οποίες εκτίθεται μέσα στο εικονικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα να αλληλοεπιδρά με αυτό, αν αντιδρώντας με 3D γραφικά πραγματικού χρόνου. Η τεχνολογία VR απαιτεί συνήθως ένα σετ κεφαλής με οθόνη απεικόνισης, έξοδο ήχου και αισθητήρες για την παρακολούθηση των κινήσεων του κεφαλιού και του σώματος του χρήστη. Το σετ κεφαλής δημιουργεί μια στερεοσκοπική τρισδιάστατη προβολή του εικονικού περιβάλλοντος, η οποία δίνει στον χρήστη την αντίληψη του βάθους και της απόστασης. Ορισμένα συστήματα VR περιλαμβάνουν επίσης χειριστήρια χειρός ή αισθητήρες για την παρακολούθηση των κινήσεων των χεριών του χρήστη.

Μια εναλλακτική κατηγορία εικονικής πραγματικότητας είναι εκείνη που πραγματοποιείται μέσω μίας οθόνης και όλα χειρίζονται από ένα ποντίκι και ένα πληκτρολόγιο, μειώνοντας την εμπυθιστική εμπειρία σημαντικά. Σκοπός αυτών των εμπυθιστικών έργων, είναι να αισθανθεί ο χειριστής πως υφίσταται πραγματικά ως οντότητα στο συγκεκριμένο τεχνητό μέρος. Η επίτευξη ενός τέτοιου είδους εμπύθισης πραγματοποιείται μέσω της σύνθεσης του ανθρώπου – χρήστη με τον υλικό εξοπλισμό της εικονικής πραγματικότητας. Με τη χρήση αισθητήρων που ανιχνεύουν την κίνηση του χρήστη, ο υπολογιστής δέχεται την πληροφορία και παρουσιάζει τα αντίστοιχα ερεθίσματα ήχου και εικόνας.

Το σημαντικότερο μέρος αυτής της διαδικασίας αποτελεί η ψυχολογική εμπύθιση, όπου όλα κρίνονται μεταξύ του τρόπου που αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος τον πραγματικό κόσμο και του τρόπου επίτευξης «αντιγραφής» αυτής της διαδικασίας, ώστε το εικονικό περιβάλλον να εντυπωθεί με ανάλογο τρόπο στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Το ζήτημα της ανθρώπινης οπτικής και της εγκεφαλικής λειτουργίας, αποτελεί βασικό γνώμονα στη δημιουργία ενός εμπυθιστικού περιβάλλοντος.

Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον ψυχαγωγικό τομέα, όπως τα τυχερά παιχνίδια επιτρέποντας στους χρήστες να βιώνουν εμπυθιστικά και διαδραστικά περιβάλλοντα, ενισχύοντας την εμπλοκή τους και την απόλαυση της εμπειρίας. Στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, η εικονική πραγματικότητα μπορεί να παρέχει ρεαλιστικές προσομοιώσεις πραγματικών καταστάσεων, δίνοντας τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να εξασκούν δεξιότητες και να αποκτούν εμπειρία σε ένα ασφαλές, ελεγχόμενο περιβάλλον. Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία καταστάσεων όπως οι αγχώδεις διαταραχές, η διαταραχή μετατραυματικού στρες (PTSD) και οι φοβίες, εκθέτοντας τους ασθενείς σε εικονικά περιβάλλοντα που προσομοιώνουν πραγματικές καταστάσεις με ελεγχόμενο και ασφαλή τρόπο. Ο στόχος της είναι να βάλει τον χρήστη στον βρόχο μιας προσομοίωσης σε πραγματικό χρόνο, βυθισμένο σε έναν κόσμο που μπορεί να είναι τόσο αυτόνομος, όσο και να ανταποκρίνεται στις ενέργειές του.

ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ

Ο όρος προήλθε από τον Jaron Lanier και αφορά την αλληλεπίδραση ανθρώπου και υπολογιστή σε μια διεπαφή που προσομοιώνει ρεαλιστικά περιβάλλοντα, όπου οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν μέσα σε αυτά και να τα παρατηρήσουν από πολλαπλές διαφορετικές γωνίες, να αγγίξουν και να αναδιαμορφώσουν κατ' επιλογήν το μέρος που βρίσκονται.

Ο ορισμός του Frederick P. Brooks, Jr. διατυπώνεται ως εξής:

«Ορίζω μια εικονική πραγματικότητα εμπειρία ως οποιαδήποτε εμπειρία στην οποία ο χρήστης ουσιαστικά βυθίζεται σε έναν ανταποκρινόμενο εικονικό κόσμο. Αυτό συνεπάγεται ότι ο χρήστης έχει δυναμικό έλεγχο του σημείου θέασης.»

Ο όρος είναι συνδεδεμένος και με έναν ακόμη όρο, τον «κυβερνοχώρο» (cyberspace), τον οποίο ανέφερε πρώτος ο William Gibson στο λογοτέχνημά του “Neuromancer”, αναφερόμενος σε ένα περιβάλλον απόλυτης εικονικής πραγματικότητας ενός εναλλακτικού σύμπαντος μέσα σε υπολογιστή, όπου τα δεδομένα υφίστανται ως πόλεις φωτός. Εκεί οι εργάτες, φτιαγμένοι από δεδομένα, χρησιμοποιούν ένα ειδικό εικονικό σύστημα πραγματικότητας για την είσοδό τους στον κυβερνοχώρο και ταξιδεύουν στους δρόμους των δεδομένων με τη δυνατότητα να είναι υλικά ελεύθεροι να βρεθούν οπουδήποτε.

Το πιο σημαντικό πράγμα στην εικονική πραγματικότητα από το 1994 και μετά δεν είναι η πρόοδος των τεχνολογιών, αλλά η αυξανόμενη υιοθέτηση των τεχνολογιών και των τεχνικών της για την αύξηση της παραγωγικότητας, τη βελτίωση της ομαδικής επικοινωνίας και τη μείωση του κόστους. Η εικονική πραγματικότητα είναι πλέον πραγματικά αληθινή. Η χρησιμότητα της τεχνολογίας VR είναι ανεξάντλητη. Χρησιμοποιείται για σχεδιασμό οχημάτων, για εκπαίδευση οδηγών σε διαφόρων ειδών οχήματα, για την εκπαίδευση αστροναυτών στη NASA, για θεραπείες και για νέες επιστημονικές ανακαλύψεις και δοκιμές.

Ορισμένες προσομοιώσεις εικονικής πραγματικότητας που χρησιμοποιούνται συνήθως στον βιομηχανικό τομέα περιλαμβάνουν προσομοιωτές οδήγησης, προσομοιωτές πτήσης για πιλότους και προσομοιωτές μάχης για στρατιωτικό προσωπικό, οι οποίοι παρέχουν εκπαίδευση στους χρήστες σε εξαιρετικά επικίνδυνες συνθήκες χωρίς να τους θέτουν σε κίνδυνο κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στο πλαίσιο μιας προσομοίωσης, οι οδηγοί μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα εικονικό όχημα μέσα σε ένα περιβάλλον που μοιάζει με αστικό τοπίο, με τη συμπεριφορά και τις ενέργειές τους να παρατηρούνται και να καταγράφονται για να αναλυθούν αργότερα για τυχόν προβλήματα ή λάθη ή για να διαπιστωθεί αν οι οδηγοί έλαβαν τις σωστές αποφάσεις σε ένα συγκεκριμένο σενάριο.

Κατά συνέπεια, η τοποθέτηση των χρηστών σε ένα VR προσομοίωσης οδήγησης στην οποία αλληλοεπιδρούν εικονικά με ένα αυτόνομο όχημα, μπορεί να αποδώσει σημαντικές ποσότητες δεδομένων σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες συμπεριφέρονται σε αυτό το περιβάλλον, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι οι χρήστες αισθάνονται ασφαλείς κατά τη διαδικασία και μπορούν να συνηθίσουν να βρίσκονται σε ένα AV. Συνεπώς στην τεχνολογία VR δίνεται βάση στις ανθρώπινες αισθήσεις που συμμετέχουν στη διαδικασία, ώστε να βυθίσουν το χρήστη στο εικονικό περιβάλλον και να αποκλείσουν τις αντιφατικές αισθητηριακές εντυπώσεις από τον πραγματικό κόσμο.

Η όραση θεωρείται γενικά η πιο κυρίαρχη αίσθηση και υπάρχουν ενδείξεις ότι η ανθρώπινη νόηση είναι προσανατολισμένη γύρω από την όραση. Η υψηλής ποιότητας οπτική αναπαράσταση είναι επομένως κρίσιμη για τα εικονικά περιβάλλοντα. Οι κύριες πτυχές της οπτικής αίσθησης που έχουν αντίκτυπο στις απαιτήσεις απεικόνισης είναι η αντίληψη βάθους, το συνολικό οπτικό πεδίο αλλά και η ταχύτητα – ρυθμός που προβάλλονται οι πληροφορίες στο χρήστη.

Η στερεοσκοπική προβολή είναι ένας πρωταρχικός ανθρώπινος μηχανισμός οπτικής για την αντίληψη του βάθους. Ωστόσο, επειδή τα ανθρώπινα μάτια βρίσκονται μόνο κατά μέσο όρο 6,3 εκατοστά μακριά μεταξύ τους, τα γεωμετρικά οφέλη της στερεοσκοπίας χάνονται για αντικείμενα που απέχουν περισσότερο από 30 μέτρα, και είναι πιο αποτελεσματική σε πολύ πιο κοντινές αποστάσεις. Άλλες πρωτογενείς ενδείξεις (σύγκλιση και προσαρμογή των ματιών) και δευτερογενείς ενδείξεις (π.χ. προοπτική, παράλλαξη κίνησης, μέγεθος, υφή, σκίαση και σκιές) είναι απαραίτητα για τα μακρινά αντικείμενα και ποικίλης σημασίας για τα κοντινά.

Όσον αφορά το οπτικό πεδίο, το συνολικό οριζόντιο οπτικό πεδίο και των δύο ανθρώπινων ματιών είναι περίπου 180 μοίρες, χωρίς κίνηση των ματιών/κεφάλου και 270 μοίρες με σταθερό κεφάλι και κινούμενα μάτια. Το κατακόρυφο οπτικό πεδίο είναι συνήθως πάνω από 120 μοίρες. Ενώ το συνολικό πεδίο δεν είναι απαραίτητο για να αισθάνεται ο χρήστης ότι βυθίζεται σε ένα οπτικό περιβάλλον, οι 90 έως 110 μοίρες γενικά θεωρούνται απαραίτητες για το οριζόντιο οπτικό πεδίο.

Σε θέματα ταχύτητας και ρυθμού, οι οπτικές προσομοιώσεις επιτυγχάνουν την ψευδαίσθηση των κινουμένων σχεδίων με την ταχεία διαδοχική παρουσίαση μιας ακολουθίας στατικών εικόνων. Η κρίσιμη συχνότητα συγχώνευσης είναι ο ρυθμός πάνω από τον οποίο οι άνθρωποι είναι ανίκανοι να διακρίνουν μεταξύ διαδοχικών οπτικών ερεθισμάτων. Η συχνότητα αυτή είναι ανάλογη της φωτεινότητας και του μεγέθους της περιοχής που καλύπτεται στον αμφιβληστροειδή. Τυπικές τιμές για μέσες σκηνές είναι μεταξύ 5 και 60 Hz. Ένας κανόνας στη βιομηχανία γραφικών υπολογιστών υποδεικνύει ότι κάτω από περίπου 10-15 Hz, τα αντικείμενα δεν θα εμφανίζονται να βρίσκονται σε συνεχή κίνηση, με αποτέλεσμα την απόσπαση της

προσοχής. Οι εφαρμογές υψηλών ταχυτήτων, όπως οι επαγγελματικοί προσομοιωτές πτήσεων, απαιτούν συχνότητες οπτικής ανατροφοδότησης άνω των 60 Hz.

Αναλύοντας χονδροειδώς το πώς χρησιμοποιούμε τις αισθήσεις μας, μπορούμε να πούμε ότι η όραση είναι το προνομιακό μέσο αντίληψης, ενώ η ακοή χρησιμοποιείται κυρίως για τη λεκτική επικοινωνία, για να πάρουμε πληροφορίες από αόρατα μέρη του κόσμου ή όταν η όραση δεν παρέχει αρκετές πληροφορίες. Η ακουστική ανατροφοδότηση πρέπει συνεπώς να μπορεί να συνθέτει ήχο, να τοποθετεί τις πηγές ήχου στον τρισδιάστατο χώρο και να μπορεί να συνδεθεί με μια γεννήτρια ομιλίας για προφορική επικοινωνία με τον υπολογιστή. Στους ανθρώπους, η ακουστική συσκευή είναι πιο αποτελεσματική μεταξύ 1000 και 4000 Hz, με πτώση της αποδοτικότητας καθώς η συχνότητα του ήχου γίνεται υψηλότερη ή χαμηλότερη.

Η σύνθεση μιας τρισδιάστατης ακουστικής απεικόνισης περιλαμβάνει συνήθως την ψηφιακή παραγωγή ερεθισμάτων με χρήση φίλτρων που εξαρτώνται από τη θέση. Στους ανθρώπους, η χωρική ακοή πραγματοποιείται με την αξιολόγηση μονοφωνικών ενδείξεων, οι οποίες είναι ίδιες για και τα δύο αυτιά, καθώς και τις δυαδικές, οι οποίες διαφέρουν μεταξύ των σημάτων των δύο τυμπάνων. Γενικά, η απόσταση μεταξύ μιας ηχητικής πηγής και των δύο αυτιών είναι διαφορετική για ηχητικές πηγές εκτός του μέσου επιπέδου.

Ενώ το οπτικό και το ακουστικό σύστημα είναι ικανά μόνο να αντιλαμβάνονται, η απτική αίσθηση είναι ικανή και να αντιλαμβάνεται τι συμβαίνει γύρω από τον άνθρωπο και να ενεργεί στο περιβάλλον. Αυτό την καθιστά απαραίτητο μέρος πολλών ανθρώπινων δραστηριοτήτων και, συνεπώς, προκειμένου να παρέχεται ο απαιτούμενος ρεαλισμός για αποτελεσματικές εφαρμογές, τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας πρέπει να παρέχουν εισροές και να αντικατοπτρίζουν τις εξόδους του απτικού συστήματος. Οι πρωταρχικές μεταβλητές εισόδου/εξόδου για την απτική αίσθηση είναι οι μετατοπίσεις και οι δυνάμεις.

Οι πληροφορίες της απτικής αίσθησης διακρίνονται είτε σε απτικές είτε σε ιδιοδεκτικές πληροφορίες. Η διαφορά μεταξύ αυτών είναι η εξής. Ας υποθέσουμε ότι το χέρι πιάνει ένα αντικείμενο. Η αρχική αίσθηση (επαφή) παρέχεται από τους υποδοχείς αφής στο δέρμα, οι οποίοι παρέχουν επίσης πληροφορίες για το σχήμα του αντικειμένου και της υφής του. Εάν το χέρι ασκήσει μεγαλύτερη δύναμη, οι ιδιοδεκτικές (ή κινητικές) πληροφορίες παρέχουν λεπτομέρειες σχετικά με τη θέση και την κίνηση του χεριού και του βραχίονα, καθώς και τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτά, ώστε να δοθεί μια αίσθηση των συνολικών δυνάμεων επαφής, της επιφανειακής συμμόρφωσης και, πολύ συχνά, του βάρους. Σε γενικές γραμμές η απτική και η κιναισθητική αντίληψη συμβαίνουν ταυτόχρονα.

Για να χειριστεί ένα αντικείμενο, ας πούμε να το μετακινήσει, να το περιστρέψει ή να το τσιμπήσει, το απτικό σύστημα πρέπει να δώσει εντολές κινητικής δράσης που ασκούν δυνάμεις στο αντικείμενο. Αυτές οι δυνάμεις εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό

από το είδος της λαβής που χρησιμοποιείται. Η δυνατή λαβή χρησιμοποιεί όλα τα δάχτυλα και την παλάμη, ενώ η λαβή ακριβείας χρησιμοποιεί μόνο τις άκρες των δακτύλων.

Μια άλλη σημαντική μεταβλητή που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε περιβάλλοντα VR είναι η ικανότητα του ανθρώπου να αντιλαμβάνεται την κίνηση και να ελέγχει τη στάση του σώματος (προσανατολισμός και ισορροπία). Τα δύο κύρια συστήματα που παίζουν ρόλο σε αυτή την αντίληψη είναι το οπτικό και το αιθουσαίο σύστημα. Έχουν ήδη δοθεί κάποιες λεπτομέρειες σχετικά με το οπτικό σύστημα, είναι ενδιαφέρον να υπενθυμίσουμε ότι το αιθουσαίο σύστημα είναι επίσης, τόσο ένα σύστημα αισθητήρων, όσο και ένα κινητικό σύστημα. Στο ρόλο του ως αισθητήριο σύστημα, το αιθουσαίο σύστημα παρέχει πληροφορίες σχετικά με την κίνηση του κεφαλιού και τη θέση του κεφαλιού σε σχέση με τη βαρύτητα και κάθε άλλο αδρανειακό παράγοντα. Ως κινητικό σύστημα, το αιθουσαίο σύστημα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της στάσης, δηλαδή τον προσανατολισμό προς την κατακόρυφο, τον έλεγχο του κέντρου μάζας, και τη σταθεροποίηση του κεφαλιού.

Υπάρχουν εξειδικευμένες εφαρμογές όπου η οσφρητική αντίληψη είναι σημαντική. Μία από αυτές είναι η χειρουργική προσομοίωση, η οποία πρέπει να παρέχει τα κατάλληλα οσφρητικά ερεθίσματα στις κατάλληλες στιγμές κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Ομοίως, η εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού έκτακτης ανάγκης που επιχειρεί στο πεδίο πρέπει να το φέρει σε επαφή με τις οσμές που θα κάνουν το προσομοιωμένο περιβάλλον να φαίνεται πιο πραγματικό και που θα μπορούσαν να παρέχουν διαγνωστικές πληροφορίες για τους τραυματισμούς που υποτίθεται ότι έχει υποστεί το προσομοιωμένο θύμα.

Το κύριο πρόβλημα σχετικά με την προσομοίωση του ανθρώπινου οσφρητικού συστήματος είναι, πράγματι, ότι ορισμένα ερωτήματα σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του παραμένουν αναπάντητα. Είναι βέβαιο ότι τα ερεθίσματα στον εγκεφαλικό φλοιό προέρχονται από τη μύτη όταν τα μόρια που μεταφέρουν οσμές συλλαμβάνονται από τους νευρώνες των υποδοχέων, αλλά εξακολουθεί να είναι άγνωστο πώς ο εγκέφαλος δημιουργεί ένα πρότυπο αναγνώρισης που απομονώνει ορισμένες μυρωδιές από άλλες και ανακατασκευάζει τα τμήματα που λείπουν. Άλλα αισθητήρια συστήματα είναι αυστηρά συνυφασμένα με την όσφρηση. Αναφέρεται ότι οι άνθρωποι μπορούν να αναγνωρίζουν μόλις το ένα τρίτο των οσμών, ενώ λείπουν οι εισροές από άλλες αισθήσεις, όπως όραση. Ένα VR περιβάλλον που δίνει οσφρητικές ενδείξεις θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα διάχυσης τις οσμές όταν χρειάζεται και να καθαρίζει και να φιλτράρει τον αέρα όταν το στοιχείο δεν είναι πλέον απαιτείται.

*«Μην το σκέφτεστε σαν μια οθόνη, σκεφτείτε το σαν ένα
παράθυρο μέσα από το οποίο μπορεί κανείς να κοιτάξει σε έναν*

εικονικό κόσμο. Η πρόκληση για τα γραφικά υπολογιστών είναι να κάνουν αυτόν τον εικονικό κόσμο να φαίνεται αληθινός, να ακούγεται αληθινός, να κινείται και να ανταποκρίνεται στην αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο, και ακόμη και να τον αισθάνεται κανείς αληθινό.»

Ivan Sutherland, 1965, *“The Ultimate Display”*

Η ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ

Η εικονική πραγματικότητα έχει γίνει ένα δημοφιλές μέσο για τους καλλιτέχνες για να δημιουργήσουν και να παρουσιάσουν το έργο τους. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διευκόλυνση συνεργατικών έργων τέχνης, επιτρέποντας σε καλλιτέχνες από διαφορετικά μέρη του κόσμου να συνεργαστούν σε ένα έργο. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει μια πιο ποικιλόμορφη και χωρίς αποκλεισμούς καλλιτεχνική κοινότητα, επιτρέποντας στους καλλιτέχνες να συνεργαστούν και να πειραματιστούν με νέες ιδέες.

Μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία δεξιοτήτων τέχνης και σχεδιασμού, επιτρέποντας στους μαθητές να εξασκηθούν και να πειραματιστούν με διαφορετικές τεχνικές και μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον. Αυτό μπορεί να αποτελέσει έναν πιο οικονομικά αποδοτικό και προσιτό τρόπο για τη διδασκαλία καλλιτεχνικών δεξιοτήτων και την παροχή ευκαιριών για μάθηση και ανάπτυξη.

Μια εφαρμογή αυτών των ωφέλιμων χρήσεων της εικονικής πραγματικότητας στο χώρο της διδασκαλίας της τέχνης και της ενασχόλησης με αυτή, αποτελεί το μουσείο εικονικής πραγματικότητας *"The VR Museum of Fine Art"* από την πλατφόρμα VR-All-Art επιτρέπει στους χρήστες να εξερευνήσουν διάσημα έργα τέχνης σε ένα πλήρως εμβυθιστικό περιβάλλον. Οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν σε εικονικές γκαλερί, να κάνουν ζουμ σε μεμονωμένα έργα τέχνης και να μάθουν περισσότερα για την ιστορία και το πλαίσιο κάθε έργου. Η τεχνολογία VR περιλαμβάνει υψηλής ποιότητας τρισδιάστατες σαρώσεις των έργων τέχνης που επιτρέπει στους χρήστες να βιώσουν τα έργα τέχνης με τρόπο που δεν είναι εφικτός σε ένα παραδοσιακό μουσείο, με τη δυνατότητα να πλησιάσουν τις λεπτομέρειες και να δουν τα έργα από διαφορετικές γωνίες. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν να εξερευνήσουν τις γκαλερί του μουσείου μόνοι τους ή να παρακολουθήσουν μια ξενάγηση, η οποία περιλαμβάνει ηχητικό σχόλιο από έναν ιστορικό τέχνης.

Εκτός από την προβολή των έργων τέχνης, οι χρήστες μπορούν επίσης να αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον, αλλάζοντας τον φωτισμό και μετακινώντας ακόμη και κομμάτια μέσα στην γκαλερί. Η εμπειρία έχει ως στόχο να προσφέρει μια αίσθηση παρουσίας και εμβύθισης, δίνοντας στους χρήστες την αίσθηση ότι βρίσκονται πραγματικά σε ένα μουσείο και αλληλοεπιδρούν με τα έργα τέχνης.

Το *"The VR Museum of Fine Art"* προσφέρει έναν μοναδικό τρόπο ενασχόλησης με την τέχνη, επιτρέποντας στους χρήστες να εξερευνήσουν και να αλληλοεπιδράσουν με αριστουργήματα από όλο τον κόσμο χωρίς να βγουν από το σπίτι τους. Έχει επίσης τη δυνατότητα να αυξήσει την πρόσβαση στην τέχνη για άτομα που δεν έχουν τη δυνατότητα να επισκεφθούν φυσικά μουσεία λόγω γεωγραφικών ή οικονομικών περιορισμών.

Η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιείται στην τέχνη με ποικίλους τρόπους. Ένας πολύ βασικός από αυτούς είναι οι Εμβυθιστικές Εγκαταστάσεις (Immersive installations). Οι καλλιτέχνες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εικονική πραγματικότητα για να δημιουργήσουν καθηλωτικές εμβυθιστικές εγκαταστάσεις που μεταφέρουν τον θεατή σε έναν άλλο κόσμο ή περιβάλλον. Αυτό επιτρέπει στον θεατή να βιώσει την τέχνη με έναν πιο διαδραστικό και ελκυστικό τρόπο.

Με τη χρήση της VR τεχνολογίας, η εμπειρία της τέχνης αποκτά νέο νόημα και γίνεται πιο διαδραστική και συμμετοχική. Ο θεατής τοποθετείται μέσα σε ένα περιβάλλον ή έναν κόσμο που τον περιβάλλει, εμπλέκοντας τις αισθήσεις του και επιτρέποντάς του να αλληλεπιδράσει με την τέχνη με πιο ουσιαστικό τρόπο. Σε αυτή την εφαρμογή τέχνης χρησιμοποιούνται τεχνικές όπως το Εμβυθιστικό Περιβάλλον (Immersive environment), το οποίο έχει σχεδιαστεί για να μεταφέρει τον θεατή σε έναν άλλο κόσμο ή τόπο. Το περιβάλλον αυτό δημιουργείται συνήθως με συνδυασμό φυσικών και ψηφιακών στοιχείων, όπως φωτισμός, ήχος, προβολές και διαδραστικά αντικείμενα. Η Αισθητηριακή Εμπλοκή (Sensory engagement), όπου εμπλέκει τις αισθήσεις του θεατή, δημιουργώντας μια πολυαισθητηριακή εμπειρία που έχει σχεδιαστεί για να προκαλεί συναισθήματα και να εγείρει κάθε αίσθηση. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μυρωδιές, υφές και φυσικές αισθήσεις, εκτός από οπτικά και ακουστικά στοιχεία. Τα Διαδραστικά Στοιχεία (Interactive elements), που επιτρέπουν στον θεατή να επηρεάσει το αποτέλεσμα του έργου τέχνης ή να το χειριστεί με κάποιο τρόπο. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει μια πιο ενδιαφέρουσα και συμμετοχική εμπειρία για τον θεατή, επιτρέποντάς του να νιώσει ότι είναι μέρος του έργου τέχνης. Οι εμβυθιστικές εγκαταστάσεις συχνά περιλαμβάνουν μια πολυδιάστατη προσέγγιση, ενσωματώνοντας διαφορετικούς τύπους μέσων και τεχνολογιών για τη δημιουργία μιας συνεκτικής και καθηλωτικής εμπειρίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει βίντεο, ήχο, γλυπτική και άλλα είδη τέχνης.

Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εικονικών γκαλερί και μουσείων, επιτρέποντας την παρουσίαση της τέχνης σε ένα παγκόσμιο κοινό χωρίς την ανάγκη φυσικών εκθεσιακών χώρων. Αυτό μπορεί να κάνει την τέχνη πιο προσιτή και χωρίς αποκλεισμούς, επιτρέποντας στους θεατές να εξερευνήσουν και να βιώσουν την τέχνη από το σπίτι τους. Μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία διαδραστικών εμπειριών τέχνης, επιτρέποντας στον θεατή να επηρεάσει το αποτέλεσμα του έργου τέχνης ή να το χειριστεί με κάποιο τρόπο. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει μια πιο συμμετοχική εμπειρία για τον θεατή και να του επιτρέψει να νιώσει ότι είναι μέρος του έργου τέχνης. Οι διαδραστικές εμπειρίες στην τέχνη είναι ένα είδος μορφής τέχνης που επιτρέπει στον θεατή να συμμετέχει στη δημιουργία ή τον χειρισμό του έργου τέχνης. Αυτό το είδος τέχνης δημιουργείται συχνά με τη χρήση τεχνολογίας, όπως η εικονική πραγματικότητα και η επαυξημένη πραγματικότητα, χαρτογράφηση προβολής, αισθητήρες και άλλα είδη ψηφιακών μέσων. Οι διαδραστικές εμπειρίες στην τέχνη συχνά περιλαμβάνουν μια

διεπιστημονική προσέγγιση, ενσωματώνοντας διαφορετικούς τύπους μέσων και τεχνολογιών για τη δημιουργία μιας συνεκτικής και διαδραστικής εμπειρίας, όπως βίντεο, ήχο, γλυπτική και άλλους τύπους μορφών τέχνης.

Παράλληλα, οι διαδραστικές εμπειρίες, συχνά στοχεύουν στη δημιουργία μιας συναισθηματικής σύνδεσης μεταξύ του θεατή και του έργου τέχνης, η οποία μπορεί να προκαλέσει συναισθήματα ενσυναίσθησης, περιέργειας ή θαυμασμού. Αυτή η συναισθηματική εμπλοκή μπορεί να κάνει το έργο τέχνης πιο αξιομνημόνευτο και εντυπωσιακό ή σε κάποιες περιπτώσεις, αυτή η συναισθηματική πρόκληση, να αποτελεί το ίδιο το έργο.

Ο πρώτος εικαστικός καλλιτέχνης που δημιούργησε πλοηγήσιμους εικονικούς κόσμους ήταν David Em. Ο Jeffrey Shaw εξερεύνησε τις δυνατότητες της εικονικής πραγματικότητας στις τέχνες με πρώιμα έργα όπως τα *"Legible City"*, *"Virtual Museum"* και *"Golden Calf"*, ενώ ο Char Davies δημιούργησε τα καθηλωτικά έργα τέχνης VR *"Osmose"* και *"Ephémère"*. Έργα όπως το *"Is God Flat"*, το *"Tunnel under the Atlantic"*, και το *"World Skin"*, από τον Maurice Benayoun εισήγαγαν μεταφορικό, φιλοσοφικό ή πολιτικό περιεχόμενο, συνδυάζοντας τεχνολογία VR και διάνοηση. Υπάρχουν και άλλοι πρωτοπόροι καλλιτέχνες που εργάζονται στην εικονική πραγματικότητα.

Άλλα παραδείγματα διαδραστικών εμπειριών στην τέχνη περιλαμβάνουν το *"Pulse Room"* του Rafael Lozano-Hemmer, το οποίο χρησιμοποιεί αισθητήρες για να παρακολουθεί τους καρδιακούς παλμούς του θεατή και να δημιουργεί μια παλλόμενη φωτεινή οθόνη, και το *"Rainbow Assembly"* του Olafur Eliasson, το οποίο καλεί τους θεατές να κινηθούν μέσα σε μια ομίχλη στο χρώμα του ουράνιου τόξου και να χειριστούν τα χρώματα με το σώμα τους. Άλλα παραδείγματα περιλαμβάνουν τις διαδραστικές εγκαταστάσεις τέχνης και τις εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας του Chris Milk και την ψηφιακή τέχνη γκράφτι του καλλιτεχνικού διδύμου SupaKitch και Koralie.

Στην περίπτωση των εμβυθιστικών εγκαταστάσεων, υπάρχουν τα *"Infinity Rooms"* της Yagoi Kusama, τα οποία δημιουργούν την ψευδαίσθηση του άπειρου χώρου χρησιμοποιώντας καθρέφτες και φώτα, και τις καθηλωτικές εγκαταστάσεις ψηφιακής τέχνης των TeamLab που χρησιμοποιούν χαρτογράφηση προβολής (projection mapping) και διαδραστικά στοιχεία για να δημιουργήσουν μια πλήρως καθηλωτική και διαδραστική εμπειρία για τον θεατή. Άλλα παραδείγματα περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις των Olafur Eliasson, Doug Aitken και Random International, μεταξύ άλλων.

Η απόλυτη εμπειρία που συνδιάζει την τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας με την τέχνη και τη μάθηση, ίσως είναι η διάσημη εμπειρία *"The Night Cafe"* από το Borrowed Light Studios, επιτρέπει στον θεατή να εξερευνήσει τον πίνακα του Vincent Van Gogh *"The Night Cafe"* σε ένα πλήρως καθηλωτικό περιβάλλον. Η εμπειρία

χρησιμοποιεί τρισδιάστατη μοντελοποίηση και κινούμενα σχέδια για να ζωντανέψει τον πίνακα.

Είναι μια εμπειρία εικονικής πραγματικότητας που δημιουργήθηκε από το Borrowed Light Studios σε συνεργασία με το Yale Institute for the Preservation of Cultural Heritage. Η εμπειρία βασίζεται στον πίνακα που απεικονίζει ένα καφέ στην Αρλ της Γαλλίας, με έντονα, αντιθετικά χρώματα και παραμορφωμένες προοπτικές.

Η εμπειρία κυκλοφόρησε το 2018 και έτυχε καλής υποδοχής από τους κριτικούς για την καθηλωτική αφήγηση και την καινοτόμο χρήση της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας, που επιτρέπει στους χρήστες να εξερευνήσουν το καφέ σαν να βρίσκονται πραγματικά εκεί, με τη δυνατότητα να κινούνται και να αλληλοεπιδρούν με αντικείμενα στο περιβάλλον. Η εμπειρία περιλαμβάνει επίσης φωνητική αφήγηση, παρέχοντας πλαίσιο και πληροφορίες σχετικά με τον πίνακα και την ιστορική του σημασία.

Τα Borrowed Light Studios χρησιμοποίησαν φωτογραμμετρία, μια διαδικασία λήψης λεπτομερών φωτογραφιών και μετατροπής τους σε τρισδιάστατα μοντέλα, για να δημιουργήσουν μια ακριβή αναπαράσταση του καφέ. Το στούντιο χρησιμοποίησε επίσης προηγμένες τεχνικές απόδοσης για να αναπαραγάγει με ακρίβεια τα μοναδικά χρώματα και τον φωτισμό του πίνακα.

Στα πλαίσια του προβληματισμού γύρω από την κλιματική αλλαγή και στις σχέσεις του ανθρώπου με τη φύση το *"Tree"* των Milica Zec και Winslow Porter, είναι μια εγκατάσταση VR που ταξιδεύει τον θεατή στο τροπικό δάσος του Αμαζονίου. Η εγκατάσταση, επίσης, χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό τεχνολογίας VR και φυσικών σκηνικών για να δημιουργήσει μια πιο ρεαλιστική αίσθηση και επικεντρώνεται στη διαδραστική εξερεύνηση του τροπικού δάσους του Αμαζονίου, επιτρέποντας στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον και τα πλάσματα που ζουν εκεί. Η εμπειρία έχει σχεδιαστεί για την ευαισθητοποίηση σχετικά με την αποψίλωση των δασών και τον αντίκτυπο που αυτή έχει στο περιβάλλον. Η εμπειρία διαθέτει εντυπωσιακά τρισδιάστατα γραφικά, χωρικό ήχο και διαδραστικά στοιχεία που επιτρέπουν στους χρήστες να φυτεύουν δέντρα και να αλληλοεπιδρούν με ζώα.

Το *"Tree"* έκανε πρεμιέρα στο Φεστιβάλ Κινηματογράφου *Sundance* το 2017 και αργότερα παρουσιάστηκε σε διάφορα άλλα κινηματογραφικά φεστιβάλ και εκδηλώσεις. Η εμπειρία μεταφέρει τον θεατή σε ένα ταξίδι μέσα από τα μάτια ενός δέντρου του τροπικού δάσους, επιτρέποντάς του να γίνει μάρτυρας των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο περιβάλλον. Η απτική τεχνολογία που χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση, επιτρέπει στους θεατές να νιώσουν τον "καρδιακό παλμό" του δέντρου.

Οι δημιουργοί του *"Tree"* είχαν ως στόχο να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία VR για να δημιουργήσουν μια αίσθηση ενσυναίσθησης και συναισθηματικής σύνδεσης

μεταξύ των θεατών και του περιβάλλοντος, ελπίζοντας να εμπνεύσουν τους θεατές να αναλάβουν δράση για την προστασία του φυσικού κόσμου. Η εμπειρία απέσπασε την αναγνώριση των κριτικών για την καινοτόμο χρήση της τεχνολογίας VR και το ισχυρό μήνυμά της. Μια εμπειρία αντίστοιχου περιεχομένου είναι και το *"Waves"* από την καλλιτεχνική κολεκτίβα Marshmallow Laser Feast με έδρα το Λονδίνο και έκανε πρεμιέρα στο Φεστιβάλ Κινηματογράφου *Sundance* το 2017 και έκτοτε έχει εκτεθεί σε διάφορες γκαλερί τέχνης και εκδηλώσεις σε όλο τον κόσμο.

Αποτελεί μια εγκατάσταση VR που διαδραματίζεται σε ένα εικονικό δάσος και έχει ως στόχο να εξερευνήσει τη σχέση μεταξύ ανθρώπου και φύσης, χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό τεχνολογίας VR και φυσικών σκηνικών, όπως και άλλες αντίστοιχες εγκαταστάσεις, για να δημιουργήσει μια ρεαλιστική εμπυθιστική εμπειρία. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει επίσης διαδραστικά στοιχεία που επιτρέπουν στον θεατή να χειριστεί το περιβάλλον. Ο χρήστης φοράει ένα VR headset και χρησιμοποιεί χειριστήρια χειρός για να αλληλοεπιδράσει με το εικονικό περιβάλλον. Καθώς ο χρήστης περπατά μέσα στο δάσος, μπορεί να δει και να ακούσει διάφορες πτυχές του οικοσυστήματος, όπως η ανάπτυξη των δέντρων, η κίνηση των ζώων και τους ήχους του νερού. Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης πλησιάζει ένα δέντρο, μπορεί να αισθανθεί μια ελαφριά δόνηση στα χειριστήρια για να προσομοιώσει την αίσθηση του αγγίγματος του φλοιού. Ένα ακόμη διαδραστικό στοιχείο που κάνει την εμπειρία αυτού του έργου μοναδική είναι πως ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει το δικό του δέντρο φυτεύοντας έναν σπόρο και παρακολουθώντας το να μεγαλώνει με την πάροδο του χρόνου. Καθώς το δέντρο μεγαλώνει, αρχίζει να εκπέμπει τους δικούς του ήχους και να αντιδρά στις κινήσεις του χρήστη.

Συνολικά, το *"Waves"* είναι μια όμορφη και καθηλωτική εμπειρία που ενθαρρύνει τους χρήστες να σκεφτούν τη σχέση τους με τη φύση και τον αντίκτυπο της ανθρώπινης δραστηριότητας στο περιβάλλον.

Σε μια συγγενική θεματολογία κινείται και το *"Infinite Garden"* του Refik Anadol, που βρίσκεται στην Κωνσταντινούπολη και χρησιμοποιεί την τεχνολογία VR για να δημιουργήσει την εμπειρία ενός ονειρικού κήπου. Οι επισκέπτες φορούν ένα VR headset και μπορούν να εξερευνήσουν ένα εικονικό περιβάλλον γεμάτο με ψηφιακά λουλούδια και πλάσματα, συνοδευόμενο από ένα soundtrack πρωτότυπης μουσικής.

Η εγκατάσταση είναι ένας ψηφιακός κήπος που απεικονίζεται με προβολές και ανταποκρίνεται στην κίνηση και τις χειρονομίες των επισκεπτών. Ο κήπος είναι ένα μείγμα φυσικών και ψηφιακών στοιχείων και η εμπειρία θολώνει τα όρια μεταξύ φυσικής και εικονικής πραγματικότητας. Με τη χρήση αισθητήρων κίνησης παρακολουθεί τις κινήσεις των επισκεπτών, οι οποίες ενεργοποιούν κινούμενα σχέδια και αλλαγές στα οπτικά εφέ. Οι επισκέπτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν χειρονομίες για να αλληλοεπιδράσουν με το περιβάλλον και να εξερευνήσουν διαφορετικά μέρη του κήπου. Η εγκατάσταση παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το

2015 στο *Currents New Media Festival* στη Σάντα Φε του Νέου Μεξικού και έκτοτε έχει παρουσιαστεί σε διάφορους άλλους χώρους σε όλο τον κόσμο. Στόχος της εγκατάστασης είναι να εξερευνήσει τα όρια της αντίληψης και να διευρύνει τα όρια του τι είναι εφικτό με την τεχνολογία VR.

Μια άλλη περίπτωση είναι το *"Carne y Arena"* του Alejandro G. Iñárritu, όπου πρόκειται για μια εγκατάσταση VR που βυθίζει τον θεατή στην εμπειρία μιας ομάδας μεταναστών που διασχίζουν τα σύνορα ΗΠΑ-Μεξικού. Η εγκατάσταση χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό φυσικών σκηνικών και τεχνολογίας VR για να δημιουργήσει μια πλήρως καθηλωτική εμπειρία. Αυτή η καθηλωτική εγκατάσταση βρίσκεται στο Λος Άντζελες και συνδυάζει την τεχνολογία VR με στοιχεία της πραγματικής ζωής για να δημιουργήσει μια ισχυρή εμπειρία του ταξιδιού των μεταναστών και των προσφύγων. Οι συμμετέχοντες φορούν ακουστικά VR και μπαίνουν σε ένα προσομοιωμένο τοπίο της ερήμου όπου συναντούν μια ομάδα μεταναστών που προσπαθούν να διασχίσουν τα σύνορα. Η εγκατάσταση χρησιμοποιεί τεχνολογία αιχμής και απτική ανατροφοδότηση για να δημιουργήσει μια σπλαχνική, συναισθηματική εμπειρία για τον θεατή.

Εξαιρετικά ενδιαφέρον και καινοτόμο είναι και το *"Travelling While Black"* του Roger Ross Williams είναι μια εγκατάσταση που χρησιμοποιεί την τεχνολογία VR για να εξερευνήσει τις εμπειρίες των Αφροαμερικανών ταξιδιωτών κατά την εποχή του Jim Crow. Η εγκατάσταση συνδυάζει VR με ηχογραφήσεις από την πραγματική ζωή για να δημιουργήσει μια ισχυρή και συναισθηματική εμπειρία. Είναι ένα ντοκιμαντέρ VR που δημιουργήθηκε από τον Williams για να διερευνήσει την εμπειρία των Αφροαμερικανών κατά την εποχή του διαχωρισμού στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το ντοκιμαντέρ επικεντρώνεται στην ιστορία του *Ben's Chili Bowl*, ενός δημοφιλούς εστιατορίου στην Ουάσινγκτον, το οποίο αποτέλεσε κόμβο για τους ακτιβιστές των πολιτικών δικαιωμάτων κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία VR, οι θεατές μεταφέρονται πίσω στο χρόνο για να βιώσουν τον αγώνα για ισότητα και το κίνημα για τα πολιτικά δικαιώματα από την οπτική γωνία εκείνων που τον έζησαν.

Συνδυάζει πλάνα ζωντανής δράσης, κινηματογράφηση 360 μοιρών και εικόνες που δημιουργούνται από υπολογιστή (CGI) για να δημιουργήσει μια καθηλωτική και συναισθηματική εμπειρία για τον θεατή. Διαθέτει μια σειρά από εικονικά στοιχεία, όπως ηχογραφήσεις, ιστορικές φωτογραφίες και συνεντεύξεις με άτομα που συμμετείχαν στο κίνημα για τα πολιτικά δικαιώματα.

Η εμπειρία VR ενσωματώνει επίσης τεχνολογία χωρικού ήχου, η οποία επιτρέπει στους θεατές να ακούν διαφορετικούς ήχους που προέρχονται από διαφορετικές κατευθύνσεις στο εικονικό περιβάλλον, προσθέτοντας στην εμβυθιστική ποιότητα του ντοκιμαντέρ. Το *"Travelling While Black"* έχει επαινεθεί για τη χρήση της

τεχνολογίας VR για να ζωντανέψει την ιστορία και να δημιουργήσει έναν ισχυρό συναισθηματικό αντίκτυπο στους θεατές του.

Σε κοντινό στυλ, το *"The Enemy"* του Karim Ben Khelifa, είναι μια εξερεύνηση του πολέμου και των συγκρούσεων, επίσης σε μορφή ντοκιμαντέρ, με συνεντεύξεις στρατιωτών και μαχητών από όλο τον κόσμο. Η εμπειρία χρησιμοποιεί την τεχνολογία VR για να δημιουργήσει ένα καθηλωτικό, διαδραστικό περιβάλλον όπου οι χρήστες μπορούν να εμπλακούν με τα θέματα και να ακούσουν τις ιστορίες τους από πρώτο χέρι. Η εμπειρία έχει σχεδιαστεί για να προάγει την ενσυναίσθηση και την κατανόηση του ανθρώπινου αντίκτυπου του πολέμου και των συγκρούσεων.

Αξίζει φυσικά να αναφερθεί και το *"All the World's Futures"*, που είναι μια έκθεση τέχνης σε επιμέλεια του Okwui Enwezor, η οποία παρουσιάστηκε στην Μπιενάλε της Βενετίας το 2015. Η έκθεση περιελάμβανε έργα περισσότερων από 136 καλλιτεχνών από όλο τον κόσμο και επικεντρώθηκε σε θέματα κοινωνικής και πολιτικής αναταραχής, ανισότητας και των παγκόσμιων επιπτώσεων του πολέμου και της βίας.

Ένα από τα σημαντικότερα σημεία της έκθεσης ήταν μια εγκατάσταση εικονικής πραγματικότητας με τίτλο *"La camera insabbiata"* του Ιταλού καλλιτέχνη και σκηνοθέτη Apichatpong Weerasethakul. Η εγκατάσταση καλούσε τους επισκέπτες να φορέσουν ένα σετ ακουστικών εικονικής πραγματικότητας και να εισέλθουν σε έναν ονειρικό κόσμο, όπου μπορούσαν να εξερευνήσουν ένα έρημο παλάτι γεμάτο κρυμμένα μυστικά και απόκοσμα πλάσματα.

Ένα άλλο αξιοσημείωτο έργο ήταν μια εγκατάσταση ήχου και βίντεο του Νοτιοαφρικανού καλλιτέχνη και μουσικού Neo Muyanga, με τίτλο *"The Music In Me Too"*, το έργο περιλάμβανε μια σειρά από βίντεο και ηχοτοπία που εξερευνούσαν θέματα ταυτότητας και αυτοέκφρασης απέναντι στην κοινωνική καταπίεση και τη βία.

Η επιμέλεια της έκθεσης *"All the World's Futures"* από τον Enwezor επαινέθηκε ευρέως για την ενασχόλησή της με πιεστικά σύγχρονα ζητήματα και για την καινοτόμο χρήση των νέων μέσων και της τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένης της εικονικής πραγματικότητας, για τη δημιουργία καθηλωτικών και προκλητικών εμπειριών για τους επισκέπτες.

Καθώς η φαντασία των καλλιτεχνών είναι ανεξάντλητη, δεν περιορίζεται στα επίγεια ζητήματα και στους κοινωνικούς προβληματισμούς, αλλά κάνει και ταξίδια στο διάστημα. Η εγκατάσταση *"Rainbow"* του ιταλικής καταγωγής καλλιτέχνη Marco Brambilla, δημιουργεί ένα πολύχρωμο ταξίδι στο διάστημα βυθίζοντας τους θεατές σε έναν καλειδοσκοπικό κόσμο χρωμάτων και ήχου.

Η εγκατάσταση εκτέθηκε για πρώτη φορά στην γκαλερί Paul Kasmin Gallery με έδρα τη Νέα Υόρκη το 2017 και έκτοτε έχει παρουσιαστεί σε διάφορες άλλες καλλιτεχνικές εκδηλώσεις. Οι θεατές φορούν ένα VR headset και εισέρχονται σε έναν εικονικό χώρο

όπου περιβάλλονται από ζωντανά χρώματα, σχήματα και μοτίβα, υπό τη μουσική επένδυση ambient μουσικής. Τα χρώματα και τα σχήματα αλλάζουν και εξελίσσονται συνεχώς, δημιουργώντας μια αίσθηση συνεχούς κίνησης και μεταμόρφωσης.

Ο Brambilla έχει περιγράψει το *"Rainbow"* ως ένα *"οπτικό και ηχητικό περιβάλλον"* που έχει σκοπό να προσφέρει μια διαλογιστική εμπειρία στους θεατές, ενθαρρύνοντάς τους να *"χαθούν στο χώρο"* και να βυθιστούν στην ομορφιά των χρωμάτων και των ήχων. Η εγκατάσταση είναι ένα παράδειγμα του πώς η τεχνολογία VR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία καθηλωτικών εμπειριών τέχνης που εμπλέκουν τους θεατές σε βαθύ επίπεδο.

Σε ένα ακόμα συμπαντικό ταξίδι εμπλέκει τον θεατή η εγκατάσταση *"Spheres"* σε σκηνοθεσία του Darren Aronofsky καλεί τους θεατές να εξερευνήσουν τους ήχους και τις δονήσεις του σύμπαντος. Η εγκατάσταση αποτελείται από ένα ακουστικό και μια καρέκλα που κινείται συγχρονισμένα με την εμπειρία VR. Αυτή η εγκατάσταση, που βρίσκεται σε διάφορες πόλεις ανά τον κόσμο, χρησιμοποιεί την τεχνολογία VR για να δημιουργήσει ένα ταξίδι στο χώρο. Οι επισκέπτες φορούν ακουστικά VR και μεταφέρονται στο σύμπαν, όπου μπορούν να εξερευνήσουν διαφορετικά περιβάλλοντα και να μάθουν για την επιστήμη του σύμπαντος.

Η εμπειρία χωρίζεται σε τρία μέρη, καθένα από τα οποία παρουσιάζει ένα διαφορετικό ουράνιο αντικείμενο: μια μαύρη τρύπα, ένα πάλσαρ και τη Μεγάλη Έκρηξη.

Το πρώτο μέρος, που ονομάζεται *"Songs of Spacetime"*, ταξιδεύει τον θεατή σε μια μαύρη τρύπα. Η εμπειρία περιλαμβάνει μια συνεργασία με τον συνθέτη Hans Zimmer και τον σχεδιαστή ήχου Russell Emanuel, οι οποίοι δημιούργησαν μια μουσική παρτιτούρα χρησιμοποιώντας δεδομένα βαρυτικών κυμάτων από τη σύγκρουση δύο μαύρων τρυπών.

Το δεύτερο μέρος, *"Chorus of the Cosmos"*, εξερευνά τους ήχους ενός πάλσαρ, ενός ταχύτατα περιστρεφόμενου άστρου νετρονίων. Η εμπειρία χρησιμοποιεί δεδομένα από το Εθνικό Παρατηρητήριο Ραδιοαστρονομίας για να δημιουργήσει μια οπτική και ακουστική αναπαράσταση των ρυθμικών ήχων του πάλσαρ.

Το τελευταίο μέρος, *"Pale Blue Dot"*, ταξιδεύει τον θεατή στη γέννηση του σύμπαντος. Στην εμπειρία αυτή ακούγεται η φωνή της αστροφυσικού και κοσμολόγου Janna Levin, η οποία αφηγείται την ιστορία του σύμπαντος από τη Μεγάλη Έκρηξη μέχρι σήμερα.

Το *"Spheres"* έκανε πρεμιέρα στο Φεστιβάλ Κινηματογράφου *Sundance* το 2018 και αργότερα κυκλοφόρησε σε διάφορες πλατφόρμες VR. Η εμπειρία έχει επαινεθεί για την καινοτόμο χρήση της τεχνολογίας VR για τη δημιουργία ενός καθηλωτικού και εκπαιδευτικού ταξιδιού στα θαύματα του σύμπαντος.

Μια εγκατάσταση χωρίς συγκεκριμένο περιεχόμενο, αλλά χώρος πολλαπλών χρήσεων και θεμάτων είναι το *VR Cave* των Matthias Gommel, Thomas Hanke και Andreas Simon, που αποτελεί ένα τρισδιάστατο περιβάλλον που μπορεί να εξερευνηθεί από πολλούς θεατές ταυτόχρονα. Η εγκατάσταση αποτελείται από μια μεγάλη δομή που μοιάζει με σπηλιά με πολλαπλές οθόνες και ακουστικά VR. Αποτελείται από έναν κύβο μεγέθους δωματίου με προβολές και στους έξι τοίχους και στο πάτωμα. Οι τοίχοι και το δάπεδο καλύπτονται με ένα ειδικό ύφασμα που λειτουργεί ως οθόνη για τις προβαλλόμενες εικόνες και οι θεατές φορούν γυαλιά 3D για να βιώσουν το περιεχόμενο.

Το *VR Cave* επιτρέπει μια πλήρως εμβυθιστική εμπειρία, με τις εικόνες να φαίνεται ότι περιβάλλουν πλήρως τον θεατή. Έχει χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς, όπως καλλιτεχνικές προβολές και επιστημονικές προσομοιώσεις. Για παράδειγμα, ερευνητές του Πανεπιστημίου της Στουτγάρδης χρησιμοποίησαν το *VR Cave* για να μελετήσουν τη συμπεριφορά των πεζών σε χώρους με πολύ κόσμο. Ένα μοναδικό χαρακτηριστικό του *VR Cave* είναι ότι χρησιμοποιεί τεχνολογία "ενεργού στερεοφωνικού" για τη δημιουργία του τρισδιάστατου εφέ. Αυτό σημαίνει ότι οι εικόνες αποδίδονται ξεχωριστά για κάθε μάτι, με αποτέλεσμα μια πιο ρεαλιστική και καθηλωτική εμπειρία. Το *VR Cave* έχει εκτεθεί σε διάφορες εκδηλώσεις και φεστιβάλ, συμπεριλαμβανομένου του φεστιβάλ *Ars Electronica* στο Linz της Αυστρίας.

Η ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟ

Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο βιώνουμε τον κινηματογράφο και τις ταινίες. Με την εικονική πραγματικότητα, οι χρήστες μπορούν να βυθιστούν σε ένα περιβάλλον 360 μοιρών και να αλληλοεπιδρούν με την ταινία με τρόπο που δεν είναι εφικτός με τις παραδοσιακές ταινίες 2D ή 3D.

Ένας τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται η VR στον κινηματογράφο είναι οι ταινίες VR. Πρόκειται για ταινίες που έχουν δημιουργηθεί ειδικά για την εικονική πραγματικότητα, όπου ο θεατής τοποθετείται στη μέση της δράσης και μπορεί να εξερευνήσει το περιβάλλον και την ιστορία από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Οι ταινίες VR μπορεί να είναι ζωντανής δράσης ή δημιουργημένες από υπολογιστή και συχνά χρησιμοποιούν διαδραστικά στοιχεία, όπως διακλαδώσεις της ιστορίας και επιλογές που επηρεάζουν την έκβαση της ταινίας.

Ένας άλλος τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται η εικονική πραγματικότητα στον κινηματογράφο είναι μέσω εμπειριών εικονικής πραγματικότητας που συμπληρώνουν τις παραδοσιακές ταινίες. Για παράδειγμα, ορισμένες κινηματογραφικές αίθουσες προσφέρουν εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας που εμπλέκουν σε μεγάλο βαθμό το θεατή, επιτρέποντάς του να εξερευνήσει το περιβάλλον και τους χαρακτήρες της ταινίας σε μεγαλύτερο βάθος πριν ή μετά την παρακολούθηση της ταινίας, πράγμα που μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία παρακολούθησης ταινιών και να προσφέρει στους θεατές μια πιο καθηλωτική και ελκυστική εμπειρία.

Η τεχνολογία VR χρησιμοποιείται επίσης στην ίδια τη διαδικασία παραγωγής ταινιών. Αναλυτικότερα, η εικονική πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προκαταρκτική οπτικοποίηση σκηνών, επιτρέποντας στους κινηματογραφιστές να σχεδιάσουν τις κινήσεις της κάμερας και τη σύνθεση της σκηνής σε ένα εικονικό περιβάλλον πριν από τα γυρίσματα στο πλατό. Αυτό μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και χρήμα στο πλατό και να επιτρέψει πιο δημιουργικό πειραματισμό. Η εικονική πραγματικότητα είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ρεαλιστικών οπτικών εφέ και περιβαλλόντων, επιτρέποντας στους κινηματογραφιστές να δημιουργήσουν καθηλωτικούς και ρεαλιστικούς κόσμους που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να δημιουργηθούν στον πραγματικό κόσμο, βελτιώνοντας τη συνολική εμφάνιση και αίσθηση της ταινίας και δημιουργώντας έτσι μια πιο ελκυστική και αξέχαστη εμπειρία για τον θεατή.

Ακόμα και στην αφήγηση της ιστορίας και την πλοκή, η χρήση VR εισάγει νέους και καινοτόμους τρόπους. Για παράδειγμα, η VR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εμβυθιστικών ντοκιμαντέρ που επιτρέπουν στον θεατή να εξερευνήσει ένα θέμα σε μεγαλύτερο βάθος ή να δημιουργήσει διαδραστικές αφηγήσεις που δίνουν τη δυνατότητα στον θεατή να επηρεάσει την έκβαση της ιστορίας.

Η εικονική πραγματικότητα παρέχει νέες ευκαιρίες τόσο στους κινηματογραφιστές όσο και στους θεατές και αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο βιώνουμε και ασχολούμαστε με τον κινηματογράφο και τις ταινίες.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι που οι κινηματογραφιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας για να βελτιώσουν τη διαδικασία παραγωγής ταινιών, να τις κάνουν πιο ελκυστικές στο θεατή, αλλά και να εξοικονομήσουν χρήματα από τον προϋπολογισμό.

ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ένας τρόπος που αναφέρθηκε ήταν η προ-οραματοποίηση (Pre-visualization), κατά την οποία οι κινηματογραφιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εικονική πραγματικότητα για να προσχεδιάσουν σκηνές και να προγραμματίσουν τις κινήσεις της κάμερας και τη σύνθεση της σκηνής πριν από τα γυρίσματα στο πλατό. Αυτό μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και χρήμα στο πλατό και να επιτρέψει πιο δημιουργικό πειραματισμό.

Η προ-οπτικοποίηση (previs) είναι ένα σημαντικό μέρος της κινηματογραφικής διαδικασίας που περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας πρόχειρης οπτικής αναπαράστασης του τελικού προϊόντος με τη χρήση εικόνων που δημιουργούνται από υπολογιστή (CGI) και άλλων ψηφιακών εργαλείων. Η προεικόνιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό σύνθετων πλάνων, τον συντονισμό ακολουθιών δράσης και τη δοκιμή διαφορετικών γωνιών φωτισμού και κάμερας πριν από την έναρξη των γυρισμάτων. Η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας (VR) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει τη διαδικασία του previs δημιουργώντας ένα πιο καθηλωτικό και ρεαλιστικό περιβάλλον για τους κινηματογραφιστές.

Πιο αναλυτικά, σε αυτό το κομμάτι της παραγωγής εντάσσεται ο Σχεδιασμός σύνθετων πλάνων (Planning out complex shots), όπου η VR τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος που επιτρέπει στους κινηματογραφιστές να σχεδιάζουν σύνθετες κινήσεις της κάμερας και οπτικά εφέ. Η Δοκιμή φωτισμού και γωνιών κάμερας με την οποία γίνεται η προσομοίωση διαφορετικών συνθηκών φωτισμού και γωνιών κάμερας, επιτρέποντας στους κινηματογραφιστές να πειραματιστούν με διαφορετικές εμφανίσεις και διαθέσεις για την ταινία τους, πράγμα που μπορεί να βοηθήσει τους σκηνοθέτες να λάβουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με το πώς θα γυρίσουν την ταινία τους μειώνοντας την ανάγκη για πειραματισμούς στα γυρίσματα. Αντίστοιχα λειτουργεί και ο Συντονισμός ακολουθιών δράσης (Coordination of action sequences, όπως σκηνές μάχης ή καταδιώξεις με αυτοκίνητα, δημιουργώντας ένα τρισδιάστατο περιβάλλον που επιτρέπει τη δοκιμή διαφορετικών χορογραφιών και γωνιών λήψης.

Αυτό μπορεί να διασφαλίσει ότι οι ακολουθίες δράσης είναι ασφαλείς και καλά συντονισμένες και μπορεί να μειώσει την ανάγκη για πολλαπλές λήψεις.

Πολύ σημαντική είναι και η διευκόλυνση που προσφέρει η τεχνολογία VR στη Συνεργασία μεταξύ διαφορετικών τμημάτων, όπως η ομάδα οπτικών εφέ και το καλλιτεχνικό τμήμα. Με τη δημιουργία ενός κοινού εικονικού περιβάλλοντος, τα διάφορα τμήματα μπορούν να συνεργάζονται πιο αποδοτικά και αποτελεσματικά, μειώνοντας τον κίνδυνο παρεξηγήσεων και λαθών, πράγμα που συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του τελικού προϊόντος

ΕΥΡΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ

Ένα άλλο μέρος της παραγωγής που εξυπηρετεί η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας είναι η Ανίχνευση τοποθεσίας (Location scouting), όπου βοηθά στην ανίχνευση τοποθεσιών πριν από τα γυρίσματα, επιτρέποντας στους σκηνοθέτες να αποκτήσουν μια αίσθηση του περιβάλλοντος και του πώς θα φαίνεται στην κάμερα.

Η ανίχνευση τοποθεσίας είναι ένα σημαντικό μέρος της διαδικασίας κινηματογράφησης που περιλαμβάνει τον εντοπισμό και την αξιολόγηση πιθανών τοποθεσιών για γυρίσματα. Παραδοσιακά, η ανίχνευση τοποθεσίας περιλάμβανε φυσική επίσκεψη και επιθεώρηση διαφόρων τοποθεσιών, η οποία μπορεί να είναι χρονοβόρα και δαπανηρή. Ωστόσο, η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας χρησιμοποιείται πλέον για να βελτιώσει τη διαδικασία ανίχνευσης τοποθεσιών δημιουργώντας μια πιο αποτελεσματική και ρεαλιστική εμπειρία για τους κινηματογραφιστές.

Ένας τρόπος είναι η Απομακρυσμένη ανίχνευση (Remote scouting), όπου υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης τοποθεσιών εξ αποστάσεως από οπουδήποτε στον κόσμο, γεγονός που εξαλείφει την ανάγκη για ταξίδια και επιτρέπει τη γρήγορη αξιολόγηση πολλαπλών διαφορετικών τοποθεσιών από την άνεση ενός γραφείου. Οι εξαιρετικά Ρεαλιστικές προσομοιώσεις (Realistic simulations) πιθανών τοποθεσιών γυρισμάτων, επιτρέπουν την εξερεύνηση διαφορετικών γωνιών και προοπτικών λήψης σε ένα εικονικό περιβάλλον και διευκολύνει την κατανόηση των δυνατοτήτων μιας τοποθεσίας και τον εντοπισμό πιθανών προβλημάτων πριν την έναρξη των γυρισμάτων. Η κινηματογραφική ομάδα μπορεί να μοιραστεί σε τις σκέψεις και τις ιδέες σχετικά με τις πιθανές τοποθεσίες μέσω εικονικών συσκέψεων. Οι σκηνοθέτες μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τις χωρικές απαιτήσεις μιας σκηνής και να σχεδιάσουν ανάλογα, γεγονός που διασφαλίζει ότι η παραγωγή θα παραμείνει εντός του προϋπολογισμού και ότι τα γυρίσματα θα κυλήσουν ομαλά.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας έχει περάσει τα οπτικά εφέ (Visual effects – VFX) σε ένα νέο επίπεδο για τον κινηματογράφο. Τα οπτικά εφέ (VFX)

αποτελούν ουσιαστικό μέρος της σύγχρονης κινηματογραφικής παραγωγής. Χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία εντυπωσιακών και ρεαλιστικών εικόνων, την ενίσχυση της ιστορίας και των χαρακτήρων και τη ζωντάνια εννοιών και κόσμων που δεν θα μπορούσαν να αποτυπωθούν με την παραδοσιακή κινηματογραφική παραγωγή. Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας (VR) χρησιμοποιείται πέραν για να ενισχύσει τη διαδικασία VFX, καθιστώντας την πιο αποτελεσματική και επιτρέποντας στους κινηματογραφιστές να δημιουργήσουν ακόμη πιο καθηλωτικές και ρεαλιστικές εικόνες.

KAMEPA

Η τεχνολογία VR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της κίνησης των καμερών (Camera tracking and compositing και των αντικειμένων σε μια σκηνή. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία πιο ρεαλιστικών λήψεων VFX, επιτρέποντας στην ομάδα VFX να ταιριάζει με το φωτισμό και την προοπτική του υλικού ζωντανής δράσης. Η παρακολούθηση της κάμερας και το compositing είναι σημαντικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο VFX για ταινίες στη δημιουργία πιο ρεαλιστικών και εμβυθιστικών σκηνών. Πιο συγκεκριμένα η σύνθεση περιλαμβάνει τον συνδυασμό διαφορετικών στοιχείων μιας σκηνής, όπως υλικό ζωντανής δράσης, εικονικά φόντα και στοιχεία VFX, σε μια τελική εικόνα. Η τεχνολογία VR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το compositing με τη χρήση ενός VR headset για την προεπισκόπηση των διαφόρων στοιχείων της σκηνής σε πραγματικό χρόνο, διευκολύνοντας την ομάδα VFX να προσαρμόσει τον φωτισμό, το χρώμα και τη σύνθεση της τελικής εικόνας, ενώ η δυνατότητα απεικόνισης σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σύνθεσης διευκολύνει την πραγματοποίηση προσαρμογών και τον πειραματισμό με διάφορα στοιχεία της σκηνής.

Επίσης, είναι σε θέση να χρησιμοποιηθεί για την ενσωμάτωση δεδομένων καταγραφής κίνησης σε μια σκηνή. Αυτό επιτρέπει την καταγραφή των κινήσεων των ηθοποιών ζωντανής δράσης και τη μετατροπή τους σε ψηφιακούς χαρακτήρες, δημιουργώντας πιο ρεαλιστικούς και εκφραστικούς χαρακτήρες στην τελική εικόνα, ενώ παράλληλα εξαλείφει την ανάγκη για πολύπλοκο animation. Η σύλληψη κίνησης (ή mocap) είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται στον κινηματογράφο και τα βιντεοπαιχνίδια για την καταγραφή των κινήσεων των ηθοποιών ζωντανής δράσης και τη μετατροπή τους σε ψηφιακούς χαρακτήρες. Η τεχνολογία VR μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη σύλληψη κίνησης για τη βελτίωση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας.

Πιο συγκεκριμένα, ένας τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται η τεχνολογία VR στη σύλληψη κίνησης είναι η χρήση καμερών VR. Αυτές οι κάμερες μπορούν να τοποθετηθούν γύρω από το σκηνικό και να χρησιμοποιηθούν για την

παρακολούθηση των κινήσεων των ηθοποιών σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας τη λήψη ακριβέστερων και λεπτομερέστερων δεδομένων καταγραφής κίνησης.

Ένας άλλος τρόπος είναι η χρήση γαντιών και στολών VR. Αυτές οι συσκευές διαθέτουν αισθητήρες που μπορούν να παρακολουθούν τις κινήσεις των χεριών και του σώματος του ηθοποιού, επιτρέποντας πιο ακριβή και φυσικά δεδομένα καταγραφής κίνησης, ενώ ένα ακόμα από τα πλεονεκτήματα της χρήσης της τεχνολογίας VR είναι η δυνατότητα παροχής ανατροφοδότησης στους ηθοποιούς σε πραγματικό χρόνο, γεγονός που τους επιτρέπει να βλέπουν πώς οι κινήσεις τους μεταφράζονται σε ψηφιακούς χαρακτήρες, διευκολύνοντάς τους να προσαρμόζουν την απόδοσή τους και να δημιουργούν πιο ρεαλιστικούς και εκφραστικούς χαρακτήρες.

ΑΦΗΓΗΣΗ

Ένας από τους καινοτόμους τρόπους που προσφέρει η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας στον κινηματογράφο είναι η εμβυθιστική αφήγηση (Immersive storytelling). Ο καθηλωτικός αυτός τρόπος αφήγησης είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στις ταινίες και σε άλλες μορφές μέσων ενημέρωσης για τη δημιουργία μιας πιο ελκυστικής και διαδραστικής εμπειρίας για τον θεατή. Με την έλευση της τεχνολογίας VR, η καθηλωτική αφήγηση έχει γίνει ακόμη πιο σημαντική, καθώς επιτρέπει μια πλήρως εμβυθιστική και διαδραστική εμπειρία για τον θεατή.

Η τεχνολογία VR επιτρέπει στους κινηματογραφιστές να πειραματιστούν με νέες και βελτιωμένες τεχνικές αφήγησης, όπως μη γραμμικές αφηγήσεις που επιτρέπουν στον θεατή να βιώσει την ιστορία με μη χρονολογική σειρά, πολλαπλές προοπτικές που τον κάνουν να βιώσει διαφορετικές οπτικές γωνίες και να αποκτήσει μια βαθύτερη κατανόηση του κόσμου της ιστορίας και διακλαδώσεις της ιστορίας, όπου του παρουσιάζονται διαφορετικές επιλογές ή διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει μια πιο σύνθετη και ελκυστική ιστορία που κρατάει τον θεατή αφοσιωμένο. Η τεχνολογία VR παρέχει μια μοναδική ευκαιρία στους κινηματογραφιστές να πειραματιστούν με νέες και βελτιωμένες τεχνικές αφήγησης που υπερβαίνουν τις παραδοσιακές γραμμικές αφηγήσεις. Αυτή η προσθήκη διαδραστικών στοιχείων στην εμπειρία και η παρουσίαση διαφορετικών επιλογών κατά τη διάρκεια της εμπειρίας, που επιτρέπουν στο θεατή να διαμορφώσει την αφήγηση και να δημιουργήσει τη δική του μοναδική ιστορία μπορούν να κρατήσουν σε μεγαλύτερο βαθμό το ενδιαφέρον του. Τα διαδραστικά στοιχεία στην αφήγηση ιστοριών με την τεχνολογία VR αποτελούν κρίσιμο μέρος της δημιουργίας μιας ελκυστικής εμπειρίας.

Η βιντεοσκόπηση 360 μοιρών με τεχνολογία VR είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την καταγραφή μιας πλήρους πανοραμικής άποψης μιας σκηνής,

επιτρέποντας στον θεατή να κοιτάξει προς οποιαδήποτε κατεύθυνση σαν να ήταν φυσικά παρών στη σκηνή. Για να καταγραφεί μια εικόνα 360 μοιρών μιας σκηνής, απαιτείται μια ειδική ρύθμιση της κάμερας. Αυτή συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση πολλαπλών καμερών τοποθετημένων σε κυκλική ή σφαιρική διάταξη, με κάθε κάμερα να καταγράφει διαφορετικό τμήμα της σκηνής. Μόλις καταγραφεί το υλικό, οι διαφορετικές γωνίες της κάμερας πρέπει να συρραφούν μεταξύ τους για να δημιουργηθεί μια απρόσκοπτη προβολή 360 μοιρών. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού που μπορεί να συνδυάσει τις διαφορετικές γωνίες της κάμερας και να προσαρμόσει τυχόν σφάλματα παραμόρφωσης ή παράλλαξης.

Αφού γίνει η συρραφή του υλικού, μπορεί να προβληθεί σε ένα σετ κεφαλής VR. Ο θεατής μπορεί στη συνέχεια να μετακινήσει το κεφάλι του προς οποιαδήποτε κατεύθυνση για να δει διαφορετικά μέρη της σκηνής, δημιουργώντας μια πλήρως καθηλωτική εμπειρία. Η βιντεοσκόπηση 360 μοιρών με τεχνολογία VR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη ζωντανή ροή εκδηλώσεων, όπως συναυλίες ή αθλητικές εκδηλώσεις. Οι κάμερες μπορούν να τοποθετηθούν γύρω από τον χώρο και να συνδεθούν με μια πλατφόρμα ζωντανής ροής, επιτρέποντας στους θεατές να παρακολουθήσουν την εκδήλωση σε πραγματικό χρόνο από οποιαδήποτε γωνία. Αυτό περιλαμβάνει τη δυνατότητα του θεατή να αλληλοεπιδρά με αντικείμενα στο εικονικό περιβάλλον, όπως το να σηκώνει και να μετακινεί αντικείμενα, πράγμα που μπορεί να βοηθήσει τον θεατή να νιώσει ότι βυθίζεται περισσότερο στον κόσμο της ιστορίας και επίσης να παρέχει στοιχεία ή πληροφορίες που μπορούν να βοηθήσουν στην εξέλιξη της.

Η ενσωμάτωση γρίφων ή προκλήσεων στο εικονικό περιβάλλον μπορεί να δημιουργήσει μια αίσθηση ικανοποίησης όταν ο θεατής τα ολοκληρώσει επιτυχώς και μπορεί επίσης να βοηθήσει στην πρόοδο της ιστορίας και να κρατήσει τον θεατή απασχολημένο, ενώ παρουσιάζοντας διαφορετικές επιλογές ή διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει, οι εμπειρίες VR μπορούν να δημιουργήσουν μια πιο εξατομικευμένη και διαδραστική αφήγηση που προσαρμόζεται στις επιλογές και τις προτιμήσεις του θεατή. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τον θεατή να νιώσει ότι επενδύει περισσότερο στην ιστορία και να προσφέρει κάθε φορά μια μοναδική εμπειρία. Η χρήση γρίφων έχει χρησιμοποιηθεί και στα δωμάτια αναψυχής escape rooms που αναλύονται αργότερα.

Με αυτούς τους τρόπους αυξάνεται η Συναισθηματική εμπλοκή (Emotional engagement) του στην ταινία. Τοποθετώντας τον θεατή στο κέντρο της δράσης, μπορεί να νιώσει ισχυρότερη σύνδεση με τους χαρακτήρες και τα γεγονότα της ιστορίας, δημιουργώντας μια πιο ισχυρή και αξέχαστη εμπειρία. Η συναισθηματική εμπλοκή είναι μια βασική πτυχή της καθηλωτικής αφήγησης με την τεχνολογία VR. Αυξάνεται η *Ενσυναίσθηση με τους χαρακτήρες και η ευαισθητοποίηση του θεατή*, τοποθετώντας τον στη θέση των χαρακτήρων, πράγμα που τον κάνει να εμπλακεί συναισθηματικά με τους αγώνες και τους θριάμβους των χαρακτήρων.

Βασικό κομμάτι της εμπειρίας αποτελεί ο ήχος και η μουσική, αφού αποτελούν σημαντικά εργαλεία για τη δημιουργία συναισθηματικής εμπλοκής στην εμβυθιστική αφήγηση ιστοριών. Χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό ηχητικών εφέ και μουσικής, οι εμπειρίες VR μπορούν να δημιουργήσουν έναν πιο συναισθηματικό αντίκτυπο στον θεατή, προκαλώντας συναισθήματα έντασης, ενθουσιασμού ή θλίψης.

ΣΚΗΝΟΓΡΑΦΙΑ

Ένα από τα κύρια οφέλη της χρήσης της τεχνολογίας VR στο σχεδιασμό σκηνικών είναι η δυνατότητα απεικόνισης και αλληλεπίδρασης με ένα εικονικό περιβάλλον πριν αυτό κατασκευαστεί στον πραγματικό κόσμο. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να εξερευνήσουν διαφορετικές επιλογές σχεδιασμού και να κάνουν αλλαγές χωρίς το κόστος και το χρόνο που σχετίζονται με τα φυσικά πρωτότυπα ή μοντέλα. Επιπλέον, η χρήση της τεχνολογίας VR μπορεί να προσφέρει μια πιο ρεαλιστική εμπειρία τόσο για τον σχεδιαστή όσο και για τον τελικό χρήστη.

Για τη δημιουργία εικονικών σκηνικών, οι σχεδιαστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια ποικιλία εργαλείων λογισμικού και πλατφορμών που υποστηρίζουν την τεχνολογία VR, όπως το Unity, το Unreal Engine και το Autodesk 3ds Max. Αυτά τα εργαλεία επιτρέπουν στους σχεδιαστές να δημιουργούν τρισδιάστατα μοντέλα αντικειμένων, κτιρίων, τοπίων και άλλων στοιχείων του περιβάλλοντος. Μόλις δημιουργηθούν τα μοντέλα, οι σχεδιαστές μπορούν να προσθέσουν υφές, φωτισμό και άλλα εφέ για να δημιουργήσουν ένα υπερβατικό περιβάλλον. Για να βιώσουν το εικονικό τοπίο σε VR, οι σχεδιαστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν οθόνες που τοποθετούνται στο κεφάλι (HMD), όπως το Oculus Rift ή το HTC Vive. Αυτές οι συσκευές παρακολουθούν την κίνηση του κεφαλιού του χρήστη και προσαρμόζουν ανάλογα την εικόνα στην οθόνη, παρέχοντας μια πλήρως εμβυθιστική εμπειρία.

Το πρώτο βήμα για τη δημιουργία εικονικών σκηνικών είναι ο σχεδιασμός και η μοντελοποίηση του κόσμου. Αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων των διαφόρων στοιχείων του περιβάλλοντος, όπως κτίρια, τοπία και σκηνικά. Αυτά τα μοντέλα συναρμολογούνται στη συνέχεια για να δημιουργηθεί ένα πλήρες εικονικό περιβάλλον. Αφού δημιουργηθούν τα μοντέλα, πρέπει να υποστούν υφή και να φωτιστούν για να δημιουργηθεί ένα ρεαλιστικό περιβάλλον. Η υφοποίηση περιλαμβάνει την εφαρμογή υφών και υλικών στα μοντέλα για να τους δοθεί μια ρεαλιστική εμφάνιση. Ο φωτισμός περιλαμβάνει την τοποθέτηση εικονικών φώτων στο περιβάλλον για τη δημιουργία ρεαλιστικών σκιών και φωτεινών σημείων.

Τέλος, τα εικονικά σκηνικά και περιβάλλοντα που δημιουργούνται με την τεχνολογία VR μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία διαδραστικών εμπειριών για το κοινό. Για παράδειγμα, οι θεατές μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα σετ

κεφαλής VR για να εξερευνήσουν το περιβάλλον και να αλληλοεπιδράσουν με διάφορα στοιχεία του κόσμου. Η εικονική σκηνογραφία επιτρέπει στους σκηνογράφους να δημιουργούν πολύπλοκα και λεπτομερή υπερβατικά περιβάλλοντα που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να κατασκευαστούν φυσικά.

Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την οπτικοποίηση και τον σχεδιασμό της κατασκευής φυσικών σκηνικών. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους σχεδιαστές σκηνικών και τα συνεργεία κατασκευής να κατανοήσουν καλύτερα τη διάταξη και τις διαστάσεις του σκηνικού και να κάνουν προσαρμογές πριν από την έναρξη της κατασκευής. Η οπτικοποίηση κατασκευής σκηνικών είναι η διαδικασία δημιουργίας ενός εικονικού τρισδιάστατου μοντέλου ενός φυσικού σκηνικού, με τη χρήση τεχνολογίας VR, για να βοηθήσει στη διαδικασία κατασκευής και σχεδιασμού.

ΑΡΧΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Η οπτικοποίηση κατασκευής σκηνικών ξεκινά με τη διαδικασία σχεδιασμού (Design process), όπου οι σκηνογράφοι δημιουργούν σκίτσα, σχέδια ή μοντέλα που δημιουργούνται από υπολογιστή για το σχεδιασμό του σκηνικού. Το σχέδιο αυτό μεταφράζεται στη συνέχεια σε τρισδιάστατο μοντέλο με τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού ή τεχνολογίας VR.

Μόλις δημιουργηθεί το τρισδιάστατο μοντέλο, η οπτικοποίηση κατασκευής σκηνικών επιτρέπει στους σχεδιαστές να οπτικοποιήσουν το σκηνικό με ιδιαίτερα ρεαλιστικό τρόπο (Realistic visualization), με λεπτομερείς υφές, φωτισμό και περιβαλλοντικά εφέ. Αυτό μπορεί να δώσει στην ομάδα σχεδιασμού μια καλύτερη κατανόηση του πώς θα φαίνεται το σκηνικό στην πραγματική ζωή και μπορεί να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων και στην επίλυση προβλημάτων.

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΣΚΗΝΙΚΟΥ

Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επέκταση του φυσικού σκηνικού πέρα από τα φυσικά του όρια (Set extension). Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο για τη δημιουργία περιβαλλόντων μεγάλης κλίμακας, όπως τοπία ή αστικά τοπία, που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να δημιουργηθούν με φυσικό τρόπο. Η επέκταση σκηνικού είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στην κινηματογραφική παραγωγή για την ενίσχυση ή την επέκταση υφιστάμενων φυσικών σκηνικών με εικονικά στοιχεία που δημιουργούνται μέσω εικόνων που παράγονται από υπολογιστή (CGI). Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει την επέκταση του ύψους ή του πλάτους ενός σκηνικού, την προσθήκη λεπτομερειών σε σκηνικά κομμάτια ή τη δημιουργία ολόκληρων φόντων ή περιβαλλόντων.

Για να είναι αποτελεσματική η επέκταση του σκηνικού, τα εικονικά στοιχεία πρέπει να ενσωματώνονται απρόσκοπτα με το φυσικό σκηνικό και το υλικό ζωντανής δράσης (Seamless integration). Αυτό απαιτεί προσεκτική προσοχή στον φωτισμό, την προοπτική και άλλες λεπτομέρειες, ώστε να διασφαλιστεί ότι τα εικονικά και τα φυσικά στοιχεία συνδυάζονται άψογα.

ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απόδοση ρεαλιστικών και λεπτομερών σκηνικών σε πραγματικό χρόνο (Real-time rendering). Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο σε ζωντανές παραστάσεις, όπου το σκηνικό πρέπει να αλλάζει γρήγορα και σε ανταπόκριση στη δράση στη σκηνή. Η απόδοση σε πραγματικό χρόνο είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στα γραφικά υπολογιστών για τη δημιουργία εικόνων ή κινούμενων σχεδίων σε πραγματικό χρόνο, πράγμα που σημαίνει ότι το αποτέλεσμα αποδίδεται και εμφανίζεται σε λίγα χιλιοστά του δευτερολέπτου, σε αντίθεση με την παραδοσιακή διαδικασία απόδοσης, η οποία μπορεί να διαρκέσει ώρες ή και ημέρες.

Η απόδοση σε πραγματικό χρόνο απαιτεί γρήγορη παραγωγή εικόνων, επομένως η βελτιστοποίηση της απόδοσης αποτελεί κρίσιμη πτυχή της διαδικασίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη μείωση της πολυπλοκότητας της σκηνής, τη βελτιστοποίηση της χρήσης υφών και φωτισμού ή τη χρήση επιτάχυνσης υλικού για τη βελτίωση της ταχύτητας απόδοσης. Ενώ η απόδοση σε πραγματικό χρόνο προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, υπάρχουν επίσης ορισμένοι περιορισμοί που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Η απόδοση σε πραγματικό χρόνο ενδέχεται να μην είναι σε θέση να επιτύχει το ίδιο επίπεδο φωτορεαλισμού με τις παραδοσιακές τεχνικές απόδοσης και ενδέχεται να υπάρχουν συμβιβασμοί όσον αφορά την οπτική ποιότητα και την πιστότητα. Είναι ένας τομέας ενεργής έρευνας και ανάπτυξης, με συνεχείς προσπάθειες για τη βελτίωση της απόδοσης, της οπτικής ποιότητας και τη διεύρυνση του φάσματος των εφαρμογών της τεχνολογίας.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΡΕΑΛΙΣΜΟΥ

Τα εικονικά σκηνικά μπορούν να φαίνονται εξίσου ρεαλιστικά με τα φυσικά σκηνικά προσθέτοντας λεπτομέρειες όπως αντανakλάσεις, σκιές και βάθος πεδίου. Ο φωτισμός μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να ταιριάζει με το περιβάλλον και την ώρα της ημέρας, και στις επιφάνειες μπορούν να προστεθούν υφές για να φαίνονται πιο ρεαλιστικές. Ο ρεαλισμός στο σχεδιασμό σκηνικών της τεχνολογίας VR αναφέρεται στην ικανότητα του εικονικού περιβάλλοντος να προσομοιώνει με ακρίβεια τα περιβάλλοντα και τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου και αποτελεί βασικό παράγοντα για τη δημιουργία αληθοφανών εικονικών κόσμων που μπορούν να

μεταφέρουν τους χρήστες σε διαφορετικούς τόπους και χρόνους. Μπορούν να ενσωματωθούν με υλικό ζωντανής δράσης χρησιμοποιώντας τεχνικές σύνθεσης, γεγονός που επιτρέπει στους ηθοποιούς να αλληλοεπιδρούν με το εικονικό περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο και επιτρέπει πολύπλοκες κινήσεις της κάμερας και μπλοκάρισμα.

Φωτορεαλισμός

Οι φωτορεαλιστικές υφές αποτελούν βασικό στοιχείο του ρεαλιστικού σχεδιασμού σκηνικών VR. Αυτές οι υφές είναι εικόνες υψηλής ανάλυσης που εφαρμόζονται σε εικονικά αντικείμενα και επιφάνειες για την προσομοίωση υλικών και υφών του πραγματικού κόσμου. Συγκεκριμένα η χαρτογράφηση υφής (Texture mapping) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή εικόνων 2D σε 3D μοντέλα. Επιτρέπει στους σχεδιαστές να δημιουργούν φωτορεαλιστικές υφές που αναπαριστούν με ακρίβεια υλικά του πραγματικού κόσμου, όπως ξύλο, μέταλλο και πέτρα, ενώ η κανονική χαρτογράφηση (Normal mapping) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την προσθήκη λεπτομέρειας σε επιφάνειες χωρίς να αυξάνεται ο αριθμός των πολυγώνων. Επιτρέπει στους σχεδιαστές να δημιουργούν την ψευδαίσθηση του βάθους και της υφής, ακόμη και σε επίπεδες επιφάνειες. Αντίστοιχα λειτουργεί και η χαρτογράφηση κατωφέρειας (Bump mapping) κατά την οποία γίνεται προσομοίωση της υφής μιας επιφάνειας με τη χειραγώγηση του φωτός και της σκιάς ενός αντικειμένου και δίνει την ψευδαίσθηση του βάθους και της υφής σε επιφάνειες χωρίς τη χρήση πρόσθετης γεωμετρίας.

Η κατοπτρική χαρτογράφηση (Specular mapping) είναι η τεχνική που αφορά τον έλεγχο της λάμψης και της ανακλαστικότητας μιας επιφάνειας δίνοντας το αποτέλεσμα του γυαλισμένου μετάλλου ή μιας υγρής επιφάνειας. Επίσης, συχνά χρησιμοποιείται η χαρτογράφηση μετατόπισης (Displacement mapping) όπου αποτελεί τεχνική που χρησιμεύει στη δημιουργία λεπτομερούς γεωμετρίας με τη χρήση μιας υφής για τον χειρισμό των κορυφών ενός μοντέλου. Παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας περίπλοκων λεπτομερειών, όπως ρωγμές και ρυτίδες, σε επιφάνειες.

Κρίσιμα στοιχεία του ρεαλιστικού σχεδιασμού σκηνικών VR είναι και ο ακριβής φωτισμός και οι σκιές που συμβάλλουν στη δημιουργία αίσθησης βάθους, διάστασης και ρεαλισμού στα εικονικά περιβάλλοντα. Μικρές λεπτομέρειες, όπως ο τρόπος με τον οποίο το φως αντανακλάται στις επιφάνειες ή οι λεπτές κινήσεις των φυτών στον άνεμο, μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία μιας αίσθησης αυθεντικότητας και ρεαλισμού στα εικονικά περιβάλλοντα.

Η τεχνική του παγκόσμιου φωτισμού (Global Illumination) χρησιμοποιείται για την προσομοίωση του τρόπου με τον οποίο το φως αναπηδά και αντανακλάται σε ένα

πραγματικό περιβάλλον και επιτρέπει τη δημιουργία ρεαλιστικού φωτισμού που αναπαριστά με ακρίβεια τον φωτισμό στον πραγματικό κόσμο, ενώ ο δυναμικός φωτισμός (Dynamic Lighting) είναι η τεχνική που αλλάζει το φως σε πραγματικό χρόνο με βάση την κίνηση των αντικειμένων, του περιβάλλοντος, ακόμα και του χρήστη. Είναι αλληλένδετη τεχνική με εκείνη της χαρτογράφησης σκιών (Shadow Mapping), όπου πραγματοποιεί την προσομοίωση του τρόπου με τον οποίο το φως δημιουργεί σκιές σε ένα πραγματικό περιβάλλον.

Φυσική και Δυναμική

Ένα ακόμα κομμάτι που παίζει σημαντικό ρόλο σε έναν ρεαλιστικό σχεδιασμό σκηνικού μέσα σε ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας είναι αυτό της φυσικής και δυναμικής (*Physics and dynamics*). Η μηχανή φυσικής του λογισμικού VR μπορεί να προσομοιώσει δυνάμεις του πραγματικού κόσμου, όπως η βαρύτητα, ο άνεμος και η τριβή, για να δημιουργήσει ρεαλιστικές κινήσεις και αλληλεπιδράσεις μεταξύ εικονικών αντικειμένων, όπως συγκρούσεις και δυναμική ρευστών.

Η ανίχνευση σύγκρουσης (Collision detection) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για να ανιχνεύει πότε τα αντικείμενα σε ένα εικονικό περιβάλλον συγκρούονται μεταξύ τους, όπως μπάλες που αναπηδούν ή αντικείμενα που κινούνται όταν αγγίζονται. Αντίστοιχα λειτουργεί και η λεγόμενη τεχνική Ragdoll physics, όπου αφορά την προσομοίωση της κίνησης του σώματος ενός χαρακτήρα όταν χτυπιέται ή πέφτει κάτω και δημιουργεί ρεαλιστικές κινήσεις και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χαρακτήρων και του περιβάλλοντος

Η προσομοίωση υφάσματος (Cloth simulation) είναι μια εξίσου χρήσιμη τεχνική που προσομοιώνει την κίνηση και τη συμπεριφορά του υφάσματος σε ένα εικονικό περιβάλλον και επιτρέπει στους σχεδιαστές να δημιουργούν αληθοφανή ρούχα, σημαίες και άλλα αντικείμενα που αντιδρούν ρεαλιστικά στον άνεμο, τη βαρύτητα και την κίνηση. Με την ίδια λογική λειτουργεί και η τεχνική της δυναμικής των ρευστών (Fluid dynamics) που αφορά τη συμπεριφορά του υγρού στοιχείου με βάση τους ισχύοντες νόμους της φυσικής.

Ήχος

Όσο περίτεχνα κατασκευασμένα και τελειοποιημένα κι αν έχουν υλοποιηθεί όλα τα παραπάνω, το αποτέλεσμα είναι έλλειπες χωρίς τη συμβολή της ηχητικής υπόκρουσης και των εφέ του ήχου (*Sound effects*). Ο σχεδιασμός του ήχου (Sound design) είναι μια σημαντική πτυχή της δημιουργίας μιας συναρπαστικής εμπειρίας εικονικής πραγματικότητας. Περιλαμβάνει τη δημιουργία και την εφαρμογή μοναδικών ηχητικών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένων των ηχητικών εφέ, της μουσικής και των

διαλόγων, για την ενίσχυση των οπτικών στοιχείων ενός περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας και τη δημιουργία μιας πιο ρεαλιστικής και ελκυστικής εμπειρίας για τον χρήστη.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή ακουστικής ανατροφοδότησης στον χρήστη με βάση τις ενέργειές του μέσα στο περιβάλλον, όπως ο ήχος των βημάτων ή το τρίξιμο μιας πόρτας. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μιας αίσθησης χώρου και ατμόσφαιρας, όπως ο ήχος του ανέμου που φυσάει ή του νερού που τρέχει στο βάθος. Ο ηχητικός σχεδιασμός μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την επισήμανση σημαντικών γεγονότων ή στοιχείων μέσα στο περιβάλλον, όπως ένας προειδοποιητικός ήχος που υποδεικνύει ότι ένα αντικείμενο πρόκειται να συγκρουστεί με τον χρήστη.

Μια άλλη σημαντική παρατήρηση είναι η ισορροπία μεταξύ των διαφόρων ηχητικών στοιχείων μέσα στο περιβάλλον. Οι σχεδιαστές ήχου πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα ηχητικά στοιχεία δεν υπερκαλύπτουν ή αποσπούν την προσοχή από τα οπτικά στοιχεία, ενώ παράλληλα παρέχουν σημαντική ανατροφοδότηση και ενισχύουν τη συνολική εμπειρία. Αυτό απαιτεί προσεκτική διαχείριση στο συγχρονισμό, την ένταση και την τοποθέτηση των ηχητικών στοιχείων μέσα στο περιβάλλον.

Η τεχνολογία χωρικού ήχου μπορεί να προσομοιώσει ρεαλιστικά ηχοτοπία, συμπεριλαμβανομένου του κατευθυνόμενου ήχου και του θορύβου περιβάλλοντος, για να δημιουργήσει μια πλήρως εμβυθιστική εμπειρία. Βασική και εναρκτήρια τεχνική στο συγκεκριμένο πεδίο είναι ο χωρικός ήχος (Spatial audio) που τοποθετείται σε έναν τρισδιάστατο χώρο. Έτσι, δημιουργούνται ρεαλιστικά ηχητικά εφέ που εντοπίζονται σε συγκεκριμένα αντικείμενα ή περιοχές σε ένα εικονικό περιβάλλον και περικυκλώνουν το θεατή δίνοντάς του την αίσθηση πως βρίσκεται απόλυτα μέσα στον εικονικό χώρο.

Ο χωρικός ήχος λειτουργεί προσομοιώνοντας τον τρόπο με τον οποίο τα ηχητικά κύματα αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον και, στη συνέχεια, χρησιμοποιεί αυτές τις πληροφορίες για την τοποθέτηση των ηχητικών πηγών στο εικονικό περιβάλλον. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία χωρικού ήχου σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας, όπως ο διφωνικός ήχος, η αμπισονική και ο ήχος με βάση τα αντικείμενα. Ο δισυχνοτικός ήχος είναι μια τεχνική που χρησιμοποιεί δύο μικρόφωνα για τη λήψη ήχου από διαφορετικές θέσεις, δημιουργώντας μια ψευδαίσθηση τρισδιάστατου ήχου όταν ο ήχος αναπαράγεται μέσω ακουστικών. Η αμπισονική (Ambisonic audio) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιεί πολλαπλά μικρόφωνα για τη σύλληψη ήχου από όλες τις κατευθύνσεις, καταγράφοντας όχι μόνο το πλάτος των ηχητικών κυμάτων αλλά και την κατεύθυνση από την οποία προέρχονται. Αυτό επιτρέπει την αναπαραγωγή του ήχου με τρόπο που αντανakλά με ακρίβεια τη θέση και τον προσανατολισμό του ακροατή στον

εικονικό χώρο και στη συνέχεια τα συνδυάζει για να δημιουργήσει ένα ηχοτοπίο 360 μοιρών.

Η τεχνολογία αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για ζωντανές παραστάσεις και εγκαταστάσεις, επιτρέποντας την προβολή του ήχου γύρω από τον ακροατή με τρόπο που να αντικατοπτρίζει με ακρίβεια τη θέση της ηχητικής πηγής. Ο ρεαλισμός επιτυγχάνεται, με ήχους που τοποθετούνται και αναμειγνύονται σε έναν τρισδιάστατο χώρο, γεγονός που επιτρέπει τη δημιουργία ήχου που φαίνεται να προέρχεται από συγκεκριμένες κατευθύνσεις ή που τροποποιείται συνεχώς, σύμφωνα με τη συμπεριφορά του χρήστη μέσα στο εικονικό περιβάλλον.

Πιο αναλυτικά για να χρησιμοποιηθεί ο ήχος Ambisonic σε μια παραγωγή VR ή βίντεο 360 μοιρών, ο ήχος πρέπει πρώτα να καταγραφεί χρησιμοποιώντας μια ειδική συστοιχία μικροφώνων που συλλαμβάνει τον ήχο από όλες τις κατευθύνσεις. Στη συνέχεια, ο καταγεγραμμένος ήχος κωδικοποιείται χρησιμοποιώντας έναν κωδικοποιητή Ambisonic, ο οποίος επιτρέπει τη χειραγώγηση και την τοποθέτησή του στον τρισδιάστατο χώρο. Τέλος, ο ήχος Ambisonic αναπαράγεται μέσω ενός συστήματος που μπορεί να αποκωδικοποιήσει τον ήχο και να τον αναπαράγει με τρόπο που να αντικατοπτρίζει με ακρίβεια τη θέση και τον προσανατολισμό του ακροατή.

Υπάρχουν αρκετές διαφορετικές μορφές Ambisonic, συμπεριλαμβανομένων εκείνων της πρώτης, δεύτερης και τρίτης τάξης, η καθεμία με αυξανόμενα επίπεδα λεπτομέρειας και ακρίβειας. Η επιλογή της μορφής εξαρτάται από τη συγκεκριμένη εφαρμογή και το επίπεδο πολυπλοκότητας που απαιτείται για τον ηχητικό σχεδιασμό.

Ο ήχος που βασίζεται σε αντικείμενα είναι μια τεχνική που επιτρέπει στους σχεδιαστές ήχου να τοποθετούν μεμονωμένες πηγές ήχου σε έναν τρισδιάστατο χώρο, δίνοντάς τους μεγαλύτερο έλεγχο στη θέση και την κίνηση των ήχων μέσα στο εικονικό περιβάλλον.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μιας αίσθησης παρουσίας και θέσης μέσα στο εικονικό περιβάλλον, καθώς και για την παροχή ενδείξεων και ανατροφοδότησης στον χρήστη με βάση τη θέση και την κίνησή του μέσα στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, ο χωρικός ήχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή ενδείξεων κατεύθυνσης για την πλοήγηση, για την προσομοίωση του ήχου των αντικειμένων που κινούνται γύρω από το χρήστη ή για τη δημιουργία μιας αίσθησης ατμόσφαιρας και περιβάλλοντος μέσα στο περιβάλλον.

Χρησιμοποιείται ευρέως στην ανάπτυξη εφαρμογών και εμπειριών εικονικής πραγματικότητας και καθώς η τεχνολογία VR συνεχίζει να εξελίσσεται, είναι πιθανό ο χωρικός ήχος να γίνει ακόμη πιο προηγμένος και εξελιγμένος, επιτρέποντας ακόμη πιο ρεαλιστικά και καθηλωτικά εικονικά περιβάλλοντα.

Μέρος της τεχνολογίας που αφορά τον χωρικό ήχο είναι και οι τρισδιάστατες μηχανές ήχου (3D audio engines), που έναν τύπο τεχνολογίας επεξεργασίας ήχου που χρησιμοποιεί πολύπλοκους αλγορίθμους και μαθηματικά μοντέλα για να προσομοιώσει τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρεται ο ήχος σε περιβάλλοντα του πραγματικού κόσμου. Αυτό περιλαμβάνει τον τρόπο με τον οποίο ο ήχος αντανακλάται από τις επιφάνειες, τον τρόπο με τον οποίο ταξιδεύει στο χώρο και τον τρόπο με τον οποίο αλληλοεπιδρά με τα αυτιά του ακροατή. Αυτές οι μηχανές μπορούν να ενσωματωθούν σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας για τη δημιουργία μιας χωρικής ηχητικής εμπειρίας, όπου οι ήχοι φαίνεται να προέρχονται από συγκεκριμένες θέσεις στον τρισδιάστατο χώρο. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται binaural audio, η οποία χρησιμοποιεί ακουστικά και εξειδικευμένη επεξεργασία ήχου για να δημιουργήσει την ψευδαίσθηση ότι ο ήχος προέρχεται από διαφορετικές κατευθύνσεις και αποστάσεις.

Οι προηγμένες μηχανές τρισδιάστατου ήχου μπορούν επίσης να προσομοιώσουν άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως το φαινόμενο Doppler (το οποίο αλλάζει το ύψος του ήχου καθώς κινείται προς ή από τον ακροατή) και την απόκρουση (η οποία προκαλεί την απόσβεση ή το μπλοκάρισμα των ήχων από αντικείμενα στο περιβάλλον). Υπάρχουν διάφορες διαθέσιμες μηχανές τρισδιάστατου ήχου, η καθεμία με τα δικά της πλεονεκτήματα και αδυναμίες. Ορισμένα δημοφιλή παραδείγματα περιλαμβάνουν το Google Resonance Audio, το Oculus Spatializer και το Steam Audio.

Μια ακόμη τεχνολογία ήχου που δίνει νέο νόημα στα εικονικά σκηνικά είναι τα διαδραστικά ηχητικά εφέ (Interactive sound effects) είναι εφέ που ενεργοποιούνται από ενέργειες του χρήστη. Μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά την εμπειρία εμβύθισης του χρήστη και τη φυσικότητα του τοπίου με ήχους όπως εκείνος των βημάτων ή των αντικειμένων που σηκώνονται ή μετακινούνται. Με τη βοήθεια εξελιγμένης τεχνολογίας ήχου, οι σχεδιαστές ήχου μπορούν να δημιουργήσουν δυναμικά και ευέλικτα ηχητικά τοπία που αντιδρούν σε πραγματικό χρόνο στις κινήσεις και τις ενέργειες του χρήστη.

Ακόμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή σημαντικών ακουστικών ενδείξεων για την καθοδήγηση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον ή για να σηματοδοτήσουν την εμφάνιση σημαντικών γεγονότων. Για παράδειγμα, ένα ηχητικό εφέ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποδείξει την εγγύτητα του χρήστη σε ένα εικονικό αντικείμενο ή για να σηματοδοτήσει την ενεργοποίηση ενός διακόπτη ή ενός χειριστηρίου. Τα διαδραστικά ηχητικά εφέ συμβάλλουν στην επίτευξη του ρεαλισμού δημιουργώντας αίσθηση παρουσίας μέσα στο εικονικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, ήχοι περιβάλλοντος, όπως ο άνεμος ή το νερό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ενισχύσουν την αίσθηση ότι ο χρήστης βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία, ενώ ηχητικά εφέ, όπως βήματα ή μηχανήματα, μπορούν να ενισχύσουν την αίσθηση της εμβύθισης σε ένα συγκεκριμένο σενάριο.

ESCAPE ROOMS:

Στο κομμάτι της σκηνογραφίας εντάσσονται και τα λεγόμενα Escape Rooms, τα οποία χρησιμοποιούν την τεχνολογία VR με δύο τρόπους, αυτόν της εξ ολοκλήρου δημιουργίας ενός δωματίου απόδρασης μόνο με χρήση τεχνολογίας VR και εκείνον του συνδιασμού της παραδοσιακής, απτής σκηνογραφίας με πραγματικά υλικά στον φυσικό κόσμο και της συμπλήρωσής της με την εικονικό σκηνικό.

Τα δωμάτια απόδρασης είναι μια μορφή ψυχαγωγίας όπου μια ομάδα ανθρώπων κλειδώνεται σε ένα δωμάτιο και πρέπει να λύσει γρίφους και να ολοκληρώσει προκλήσεις για να αποδράσει από ένα θεματικό δωμάτιο ή σενάριο πριν τελειώσει ο χρόνος. Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στα δωμάτια απόδρασης για να βελτιώσει την εμπειρία και να δημιουργήσει πιο διαδραστικά περιβάλλοντα.

Με την τεχνολογία VR, τα δωμάτια απόδρασης μπορούν να δημιουργήσουν πλήρως εικονικά περιβάλλοντα που μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να ταιριάζουν σε οποιοδήποτε θέμα ή σενάριο. Οι παίκτες μπορούν να φορέσουν ένα σετ κεφαλής VR και να χρησιμοποιήσουν χειριστήρια για να αλληλεπιδράσουν με τον εικονικό κόσμο και να λύσουν γρίφους. Αυτό επιτρέπει μεγαλύτερο βαθμό διαδραστικότητας και εμπύθισης, καθώς οι παίκτες μπορούν να κινούνται φυσικά στον εικονικό χώρο και να χειρίζονται αντικείμενα με τα χέρια τους.

Για παράδειγμα, ένα εικονικό δωμάτιο διαφυγής θα μπορούσε να διαθέτει ένα δωμάτιο που μεταμορφώνεται σε διαφορετικό περιβάλλον, αφού τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να αλλάζουν σε πραγματικό χρόνο με βάση τις ενέργειες των παικτών, ή προκλήσεις που απαιτούν από τους παίκτες να αλληλοεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα που αντιδρούν στις κινήσεις τους. Επιπλέον, η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας μπορεί να επιτρέψει μεγαλύτερη ευελιξία στους γρίφους και τις προκλήσεις που παρουσιάζονται και πιο σύνθετα και δυναμικά σενάρια που θα ήταν δύσκολο να αναπαραχθούν σε ένα φυσικό δωμάτιο απόδρασης, καθώς τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να τροποποιηθούν πιο εύκολα από τα φυσικά και μπορούν να περιλαμβάνουν φανταστικά στοιχεία όπως τηλεμεταφορά ή ταξίδι στο χρόνο.

Η τεχνολογία VR μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση του σχεδιασμού του σκηνικού στα δωμάτια απόδρασης δημιουργώντας πλήρως εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές δωματίων διαφυγής να δημιουργήσουν περίτεχνους, φανταστικούς κόσμους που θα ήταν αδύνατο ή πολύ ακριβό να κατασκευαστούν σε έναν φυσικό χώρο. Για παράδειγμα, ένα δωμάτιο διαφυγής με θέμα το διάστημα θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία VR για να προσομοιώσει ένα περιβάλλον μηδενικής βαρύτητας, με αιωρούμενα αντικείμενα και ειδικά εφέ που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να επιτευχθούν στην

πραγματική ζωή. Ομοίως, ένα δωμάτιο διαφυγής με θέμα το στοιχειωμένο σπίτι θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία VR για να δημιουργήσει απόκοσμα, υπερφυσικά περιβάλλοντα με φαντάσματα και άλλα τρομακτικά εφέ.

Η τεχνολογία VR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να προσθέσει διαδραστικότητα στο σχεδιασμό του σκηνικού στα δωμάτια απόδρασης. Για παράδειγμα, οι συμμετέχοντες θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν ακουστικά VR για να αλληλεπιδράσουν με εικονικά αντικείμενα ή να δουν κρυμμένα στοιχεία που διαφορετικά είναι αόρατα στον φυσικό χώρο. Αυτό μπορεί να προσθέσει ένα επιπλέον επίπεδο πρόκλησης και εμπλοκής στην εμπειρία του δωματίου απόδρασης. Είναι εφικτό να εφαρμοστεί με διάφορους τρόπους για τη βελτίωση του σχεδιασμού του σκηνικού των δωματίων απόδρασης, καθιστώντας την εμπειρία πιο καθηλωτική και ελκυστική για τους παίκτες. Οι σχεδιαστές μπορούν να δημιουργήσουν ένα εικονικό μοντέλο του δωματίου απόδρασης και να δοκιμάσουν διαφορετικές ιδέες διάταξης και γρίφων. Αυτό μπορεί να τους βοηθήσει να εντοπίσουν πιθανά προβλήματα ή ζητήματα με τον σχεδιασμό πριν από την κατασκευή του φυσικού δωματίου.

Η τεχνολογία αυτή μπορεί να εξυπηρετήσει και στην αφήγηση της ιστορίας και κατ' επέκταση στην εξέλιξη της πλοκής, καθώς, οι παίκτες μπορούν να μεταφερθούν σε έναν διαφορετικό χρόνο ή τόπο μέσω της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας, για να εξερευνήσουν τα στοιχεία της ιστορίας, προσθέτοντας ένα επιπλέον επίπεδο εμπύθισης στην εμπειρία. Με τη δημιουργία διαδραστικών στοιχείων εντός του δωματίου απόδρασης, όπως ολογράμματα ή εικονικοί γρίφοι που πρέπει να λύσουν οι παίκτες, προστίθεται ένα επιπλέον επίπεδο πρόκλησης και εμπλοκής στην εμπειρία. Τέλος, τα ηχητικά εφέ και η μουσική εντός του δωματίου απόδρασης, έρχονται να συμπληρώσουν τη συνολική εμπειρία για τους παίκτες, όπως ακριβώς και στη σκηνογραφία. Η τεχνολογία VR έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον κλάδο των δωματίων απόδρασης, δημιουργώντας πιο ελκυστικές και δυναμικές εμπειρίες για τους παίκτες.

Συνολικά, η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο για τους σκηνογράφους, τους κινηματογραφιστές και τους καλλιτέχνες στη δημιουργία καθηλωτικών περιβαλλόντων για θεατρικές, κινηματογραφικές και τηλεοπτικές παραγωγές. Αξιοποιώντας τα πιο πρόσφατα εργαλεία και πλατφόρμες VR, οι σχεδιαστές μπορούν να πειραματιστούν με διαφορετικά σχέδια, να οπτικοποιήσουν την κατασκευή του σκηνικού, να επεκτείνουν το σκηνικό πέρα από τα φυσικά του όρια, να προεικονίσουν σκηνές και κινήσεις της κάμερας και να αποδώσουν τα σκηνικά σε πραγματικό χρόνο, η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία πιο ελκυστικών και αξέχαστων παραγωγών με διαδραστικές εμπειρίες που εμπλέκουν και γοητεύουν το κοινό.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΑΙΝΙΩΝ

Υπάρχουν πολλές κινηματογραφικές ταινίες αλλά και κάποιες τηλεοπτικές σειρές, που εξερεύνησαν και χρησιμοποίησαν την ιδέα της εικονικής πραγματικότητας. Η ταινία του Steven Lisberger ταινία "*TRON*" ήταν η πρώτη κινηματογραφική ταινία που εξερεύνησε την ιδέα, η οποία διαδόθηκε από τους αδελφούς Wachowski στην κινηματογραφική ταινία του 1999 "*The Matrix*". Η ταινία "*The Matrix*" ήταν σημαντική στο ότι παρουσίασε την εικονική πραγματικότητα και την πραγματικότητα ως συχνά επικαλυπτόμενες και μερικές φορές δυσδιάκριτες.

Το *Total Recall* και η ταινία του David Cronenberg "*ExistenZ*" ασχολήθηκαν με τον κίνδυνο της σύγχυσης μεταξύ πραγματικότητας και εικονικής πραγματικότητας στα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Ο κυβερνοχώρος έγινε κάτι που οι περισσότερες ταινίες παρανόησαν εντελώς, όπως φαίνεται στην ταινία "*The Lawnmower Man*". Επίσης, η βρετανική κωμωδία "*Red Dwarf*" χρησιμοποίησε σε αρκετά επεισόδια την ιδέα ότι η ζωή είναι ένα παιχνίδι VR. Αυτή η ιδέα ήταν χρησιμοποιήθηκε επίσης στο "*Spy Kids 3D: Game Over*". Μια άλλη ταινία που έχει ένα παράξενο θέμα είναι "*Brainscan*", όπου το νόημα του παιχνιδιού είναι να γίνεις ένας εικονικός δολοφόνος. Μια πιο καλλιτεχνική και φιλοσοφική προοπτική του θέματος μπορεί να δει κανείς στο *Avolon*. Υπάρχει επίσης μια ταινία από το 1995 με τίτλο "*Virtuosity*" με τους Ντένζελ Ουάσινγκτον και Ράσελ Κρόου που ασχολείται με το δημιουργία ενός κατά συρροή δολοφόνου, που χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση του προσωπικού επιβολής του νόμου, ο οποίος δραπετεύει από το VR του σε στον πραγματικό κόσμο.

Πιο αναλυτικά, στην τηλεόραση, ίσως το παλαιότερο παράδειγμα εικονικής πραγματικότητας, είναι το σίριαλ του "*Doctor Who: The Deadly Assassin*". Αυτή η ιστορία εισήγαγε μια ονειρική πραγματικότητα που δημιουργείται από υπολογιστή, γνωστή ως *Matrix*. Η πρώτη μεγάλη τηλεοπτική σειρά που παρουσίασε την εικονική πραγματικότητα ήταν το "*Star Trek: The Next Generation*". Παρουσίασαν το λεγόμενο holodeck¹ μια εγκατάσταση VR στα αστρόπλοια που επέτρεπε στους χρήστες της να αναπαραστήσουν και να βιώσουν οτιδήποτε ήθελαν. Μια διαφορά από την τρέχουσα τεχνολογία VR, ωστόσο, ήταν ότι χρησιμοποιούνταν αντιγραφείς, δυναμικά πεδία, ολογράμματα και τοποθετούσαν αντικείμενα στο ολοκατάστρωμα, αντί να βασίζονται αποκλειστικά στην ψευδαίσθηση φυσικών αντικειμένων, όπως γίνεται σήμερα.

Στο "*The Lawnmower Man*" (1992) η ταινία ακολουθεί έναν επιστήμονα που χρησιμοποιεί την εικονική πραγματικότητα για να ενισχύσει τη νοημοσύνη ενός διανοητικά ανάπηρου άνδρα. Η ταινία ήταν μία από τις πρώτες που εξερεύνησε τις

¹ Το ολοκατάστρωμα: μια φανταστική συσκευή από την, η οποία χρησιμοποιεί "ολογράμματα" (προβαλλόμενο φως και ηλεκτρομαγνητική ενέργεια που δημιουργούν την ψευδαίσθηση στερεών αντικειμένων) για να δημιουργήσει μια ρεαλιστική τρισδιάστατη προσομοίωση ενός πραγματικού ή φανταστικού περιβάλλοντος, στο οποίο οι συμμετέχοντες μπορούν να αλληλοεπιδρούν ελεύθερα με το περιβάλλον, καθώς και με αντικείμενα και χαρακτήρες, και μερικές φορές με μια προκαθορισμένη αφήγηση (WIKI)

δυνατότητες της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας σε κινηματογραφικό περιβάλλον. Σε μια παραπλήσια παρέμβαση της τεχνολογίας στο ανθρώπινο σώμα, η, πιο σύγχρονη, ταινία *"Ghost in the Shell"* (2017) διαδραματίζεται σε ένα μέλλον όπου οι άνθρωποι μπορούν να ενισχύσουν το σώμα τους με κυβερνητική τεχνολογία, συμπεριλαμβανομένων διεπαφών εικονικής πραγματικότητας. Η ταινία χρησιμοποιεί ένα μείγμα ζωντανής δράσης και εικόνων που δημιουργούνται από υπολογιστή για να δημιουργήσει έναν οπτικά εκπληκτικό κόσμο που εξερευνά τη σχέση μεταξύ τεχνολογίας και ανθρωπότητας. Αντίστοιχα η ταινία *"TRON"* (1982) - εξελίσσεται μέσα σε έναν κόσμο εικονικής πραγματικότητας όπου τα προγράμματα υπολογιστών έχουν τη δική τους ζωή και προσωπικότητα. Η ταινία ήταν μία από τις πρώτες που χρησιμοποίησε εκτενώς εικόνες που δημιουργήθηκαν από υπολογιστή και θεωρείται κλασική του είδους της επιστημονικής φαντασίας.

Στην ταινία *"Blade Runner 2049"* (2017) χρησιμοποιείται η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας για να δημιουργηθεί ένας οπτικά εντυπωσιακός και εμβυθιστικός κόσμος που μεταφέρει τον θεατή σε ένα μέλλον όπου συνυπάρχουν άνθρωποι και ανδροειδή. Η ταινία χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό ζωντανής δράσης και εικόνων που δημιουργούνται από υπολογιστή για να δημιουργήσει μια απρόσκοπτη και καθηλωτική εμπειρία. Η ομάδα οπτικών εφέ της ταινίας χρησιμοποίησε τεχνολογία VR για να δημιουργήσει το φουτουριστικό περιβάλλον και το αστικό τοπίο της ταινίας. Χρησιμοποίησαν ακουστικά VR για να σχεδιάσουν και να εξερευνήσουν την πόλη σε 3D, καθώς και για να δημιουργήσουν κινήσεις της κάμερας και οπτικά εφέ στις αξέχαστες σκηνές της ταινίας.

Στην ταινία *"The Martian"* (2015) η ομάδα παραγωγής της ταινίας χρησιμοποίησε την τεχνολογία VR για να προ-οραματιστεί τις πολύπλοκες σκηνές της ταινίας που διαδραματίζονται στον Άρη, επιτρέποντάς στους ίδιους να σχεδιάσουν τις κινήσεις της κάμερας και να απεικονίσουν πώς θα φαινόταν τα περιβάλλοντα της ταινίας σε 3D, αλλά επιτρέποντας και στους ηθοποιούς να νιώσουν μεγαλύτερη εμβάθυνση στο σκηνικό. Οι σκηνοθέτες χρησιμοποίησαν VR για να δημιουργήσουν μια εικονική εκδοχή του αρειανού τοπίου, η οποία τους βοήθησε στον σχεδιασμό και την οπτικοποίηση των πλάνων, αλλά και για να δημιουργήσουν μια προ-οραματοποίηση της σκηνής καταδίωξης του ρόβερ.

Στην ταινία *"The Jungle Book"* (2016) η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργήσει το περιβάλλον της ζούγκλας. Οι κινηματογραφιστές χρησιμοποίησαν ακουστικά VR για να σχεδιάσουν και να αποκλείσουν σκηνές, επιτρέποντάς τους να δουν πώς οι χαρακτήρες CGI θα αλληλοεπιδρούσαν με το περιβάλλον και να προσαρμόσουν τις γωνίες της κάμερας σε πραγματικό χρόνο. Τα ακουστικά VR τους βοήθησαν να εξερευνήσουν και να σχεδιάσουν τα πλάνα, και επίσης χρησιμοποίησαν motion capture για να δημιουργήσουν ρεαλιστικές κινήσεις ζώων.

Αντίστοιχη χρήση της τεχνολογίας VR έγινε και στο ριμέικ της κλασικής ταινίας της Disney, *“The Lion King”* (2019) χρησιμοποίησε τεχνολογία VR για να δημιουργήσει ένα ρεαλιστικό αφρικανικό τοπίο. Οι κινηματογραφιστές χρησιμοποίησαν ένα VR headset και μια μηχανή παιχνιδιού για να επιτρέψουν στους δημιουργούς να εξερευνήσουν και να προσαρμόσουν το ψηφιακό περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο, βοηθώντας στη δημιουργία των εκπληκτικών οπτικών στοιχείων της ταινίας.

Η ταινία χρησιμοποίησε εκτενώς την τεχνολογία VR κατά τα στάδια της προπαραγωγής και της παραγωγής. Ο σκηνοθέτης Jon Favreau χρησιμοποίησε τα ακουστικά VR για να δημιουργήσει μια εικονική εκδοχή της αφρικανικής σαβάνας, η οποία τους βοήθησε να σχεδιάσουν και να οπτικοποιήσουν τα πλάνα και τις κινήσεις της κάμερας.

Η ταινία *“Ready Player One”* (2018), σε σκηνοθεσία Στίβεν Σπίλμπεργκ, διαδραματίζεται σε ένα δυστοπικό μέλλον όπου οι άνθρωποι ξεφεύγουν από την πραγματικότητά τους μέσω ενός εικονικού κόσμου που ονομάζεται OASIS και περνούν τον περισσότερο χρόνο τους σε αυτόν. Η ταινία χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό ζωντανής δράσης και εικόνων που δημιουργούνται από υπολογιστή για να δημιουργήσει έναν οπτικά εκπληκτικό κόσμο που βυθίζει τον θεατή στην ιστορία. Η ομάδα οπτικών εφέ της ταινίας χρησιμοποίησε την τεχνολογία VR για να δημιουργήσει και να σχεδιάσει το ψηφιακό περιβάλλον, τους χαρακτήρες και τα οχήματα του OASIS. Οι ηθοποιοί φορούσαν επίσης στολές καταγραφής κίνησης που βοήθησαν στη μετάφραση των κινήσεών τους στον εικονικό κόσμο.

Στην ταινία *“Avengers: Endgame”* (2019) η τεχνολογία VR χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες πτυχές της παραγωγής της ταινίας, συμπεριλαμβανομένης της προ-οραματοποίησης, του σχεδιασμού των σκηνικών, των οπτικών εφέ και των επικών σκηνών μάχης, επιτρέποντάς τον σχεδιασμό των σκηνών δράσης με κάθε λεπτομέρεια.

Η διαδικασία προ-οραματισμού της ταινίας περιλάμβανε τη χρήση ενός σετ κεφαλής VR, το οποίο επέτρεψε στους δημιουργούς να δημιουργήσουν έναν εικονικό κόσμο στον οποίο μπορούσαν να δοκιμάσουν διαφορετικές γωνίες λήψης, ρυθμίσεις φωτισμού και ακολουθίες δράσης πριν από την έναρξη των γυρισμάτων. Αυτό τους επέτρεψε να λάβουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο γυρίσματος της ταινίας και βοήθησε στην εξοικονόμηση χρόνου και χρημάτων κατά τη διάρκεια της πραγματικής παραγωγής.

Εκτός από την προκαταρκτική οπτικοποίηση, η τεχνολογία VR χρησιμοποιήθηκε επίσης για τον σχεδιασμό των σκηνικών της ταινίας. Η ομάδα παραγωγής χρησιμοποίησε έναν συνδυασμό τρισδιάστατης μοντελοποίησης και VR για να δημιουργήσει λεπτομερή εικονικά σκηνικά που μπορούσαν να εξερευνηθούν σε πραγματικό χρόνο. Αυτό επέτρεψε στους σκηνοθέτες να πειραματιστούν με

διαφορετικές σχεδιαστικές ιδέες και να κάνουν αλλαγές εν κινήσει, χωρίς να χρειάζεται να κατασκευάσουν φυσικά σκηνικά.

Τέλος, η τεχνολογία VR χρησιμοποιήθηκε επίσης στις εργασίες οπτικών εφέ της ταινίας. Η ταινία περιλαμβάνει πολυάριθμες σκηνές με σύνθετες, δημιουργημένες από υπολογιστή εικόνες και η VR χρησιμοποιήθηκε για να βοηθήσει την ομάδα VFX να δημιουργήσει και να χειριστεί αυτά τα ψηφιακά στοιχεία. Αυτό τους επέτρεψε να εργαστούν πιο αποδοτικά και αποτελεσματικά, με αποτέλεσμα τα εντυπωσιακά οπτικά εφέ που αποτελούν σήμα κατατεθέν της ταινίας.

Συνολικά, η χρήση της τεχνολογίας VR στην ταινία *“Avengers: Endgame”* βοήθησε τους κινηματογραφιστές να δημιουργήσουν μια πιο καθηλωτική και ελκυστική εμπειρία για το κοινό. Δίνοντάς τους τη δυνατότητα να εξερευνήσουν και να πειραματιστούν με διαφορετικές δημιουργικές ιδέες σε ένα εικονικό περιβάλλον, μπόρεσαν να διευρύνουν τα όρια του εφικτού και να δημιουργήσουν μια πραγματικά επική κινηματογραφική εμπειρία.

Στην τριλογία *“The Hobbit”* (2012-2014) ο σκηνοθέτης Peter Jackson χρησιμοποίησε εκτενώς την τεχνολογία VR καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής της τριλογίας για να προετοιμάσει τις πολύπλοκες κινήσεις της κάμερας και τα ειδικά εφέ.

Η προ-οπτικοποίηση της σύλληψης κίνησης και της εικονικής κινηματογράφησης αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την εξέλιξη της ταινίας καθώς χρησιμοποίησαν ένα σύστημα εικονικής κάμερας που τους επέτρεψε να προ-ετοιμάσουν και να σχεδιάσουν πολύπλοκες ακολουθίες δράσης πριν από τα γυρίσματα στο πλατό. Αυτό το σύστημα, που ονομάζεται Simulcam και συνδύαζε υλικό ζωντανής δράσης με εικονικά σκηνικά και χαρακτήρες σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στον σκηνοθέτη να δει πώς θα φαινόταν το τελικό πλάνο πριν από τα γυρίσματα.

Επιπλέον, η τεχνολογία καταγραφής κίνησης χρησιμοποιήθηκε εκτενώς στην παραγωγή των ταινιών. Ηθοποιοί που φορούσαν στολές καταγραφής κίνησης κινηματογραφούνταν κατά την εκτέλεση των σκηνών, οι οποίες στη συνέχεια μεταφράζονταν στις κινήσεις των ψηφιακών χαρακτήρων στην τελική ταινία. Αυτό επέτρεψε πιο ρεαλιστικά και λεπτομερή κινούμενα σχέδια των διαφόρων πλασμάτων και χαρακτήρων της ταινίας.

Η εικονική κινηματογράφηση χρησιμοποιήθηκε επίσης για τη δημιουργία εκτεταμένων πανοραμικών πλάνων των περιβαλλόντων της ταινίας. Οι κινηματογραφιστές χρησιμοποίησαν την τεχνολογία VR για να εξερευνήσουν και να σχεδιάσουν τα διάφορα τοπία και περιβάλλοντα, επιτρέποντας μια πιο καθηλωτική και λεπτομερή εμπειρία για τους θεατές.

Η χρήση της τεχνολογίας VR στην τριλογία *“The Hobbit”* επέτρεψε στους κινηματογραφιστές να δημιουργήσουν έναν πιο ρεαλιστικό κόσμο για τους θεατές

και βοήθησε στον εξορθολογισμό της διαδικασίας παραγωγής, επιτρέποντας έναν πιο αποτελεσματικό σχεδιασμό.

Η ταινία "*Gravity*" (2013) του Alfonso Cuarón χρησιμοποίησε την τεχνολογία VR με διάφορους τρόπους για να δημιουργήσει τη ρεαλιστική απεικόνιση του διαστήματος και της έλλειψης βαρύτητας. Μια από τις πιο αξιοσημείωτες χρήσεις της τεχνολογίας VR στην ταινία ήταν για τη δημιουργία της εικονικής εξέδρας κάμερας που επέτρεψε την απρόσκοπτη ανάμειξη των ζωντανών σκηνών δράσης και των εικόνων που δημιουργούνται από υπολογιστή (CGI). Η πλατφόρμα εικονικής κάμερας σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να μιμείται την κίνηση μιας πραγματικής κάμερας, επιτρέποντας στους κινηματογραφιστές να τραβήξουν τα πλάνα που χρειαζόνταν διατηρώντας την ψευδαίσθηση της μηδενικής βαρύτητας.

Επιπλέον, χρησιμοποίησαν VR για να δημιουργήσουν ένα ρεαλιστικό τρισδιάστατο περιβάλλον για τους ηθοποιούς. Οι ηθοποιοί αιωρούνταν σε μια ειδικά σχεδιασμένη εξέδρα που προσομοίαζε την εμπειρία της μηδενικής βαρύτητας, ενώ φορούσαν ειδικές στολές με φώτα LED που χρησιμοποιήθηκαν αργότερα για να προσθέσουν αντανakλάσεις και άλλα οπτικά εφέ στο post-production.

Οι σκηνοθέτες χρησιμοποίησαν επίσης την τεχνολογία VR για να δημιουργήσουν ρεαλιστικές και ακριβείς αναπαραστάσεις της Γης και του διαστήματος. Η ομάδα καλλιτεχνών οπτικών εφέ και animators χρησιμοποίησε έναν συνδυασμό δεδομένων του πραγματικού κόσμου και καλλιτεχνικής ερμηνείας για να δημιουργήσει τα εκπληκτικά οπτικά εφέ που βλέπουμε στην ταινία, συμπεριλαμβανομένης της απεικόνισης της Γης όπως φαίνεται από το διάστημα. Η τεχνολογία VR στη συγκεκριμένη ταινία ήταν απαραίτητη για τη δημιουργία μιας εμβυθιστικής εμπειρίας για τους θεατές, επιτρέποντάς τους να νιώσουν ότι αιωρούνται πραγματικά στο διάστημα μαζί με τους χαρακτήρες.

Στα όρια της καλλιτεχνικής εγκατάστασης και του κινηματογράφου, το "*Miyubi*", αποτελεί μια ταινία VR που σκηνοθετήθηκε από την Felix & Paul Studios και αφηγείται την ιστορία της σχέσης ενός νεαρού αγοριού με το νέο ιαπωνικό ρομπότ-παιχνίδι, της οικογένειάς του, με το όνομα *Miyubi*, τη δεκαετία του 1980. Η ταινία χρησιμοποιεί διαδραστικά στοιχεία για να επιτρέψει στον θεατή να ελέγξει το ρομπότ και να εξερευνήσει το περιβάλλον.

Η ταινία είναι μοναδική στο ότι είναι γυρισμένη εξ ολοκλήρου από την οπτική γωνία του *Miyubi*, δίνοντας στους θεατές την αίσθηση ότι κατοικούν στο σώμα του ρομπότ-παιχνιδιού. Επαινέθηκε για τη χρήση της διαδραστικότητας, καθώς δόθηκε στους θεατές η δυνατότητα να ελέγχουν τις ενέργειες του κεντρικού χαρακτήρα και να εξερευνούν τον κόσμο από τη δική του οπτική γωνία. Η ταινία έκανε επίσης χρήση της τεχνολογίας χωρικού ήχου για να ενισχύσει την εμπειρία εμβύθισης, επιτρέποντας στους θεατές να ακούσουν ήχους που προέρχονται από διαφορετικές κατευθύνσεις στον εικονικό κόσμο. Το "*Miyubi*" έκανε πρεμιέρα στο Φεστιβάλ

Κινηματογράφου *Sundance* το 2017 και έτυχε καλής υποδοχής από τους κριτικούς, οι οποίοι επαίνεσαν την καινοτόμο χρήση της τεχνολογίας VR για τη δημιουργία μιας νέας μορφής αφήγησης.

Αυτές οι ταινίες καταδεικνύουν πώς η τεχνολογία VR μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διαφορετικούς τρόπους στη διαδικασία παραγωγής ταινιών, από τον σχεδιασμό πριν από την παραγωγή έως τα οπτικά εφέ μετά την παραγωγή. Σε όλα αυτά τα παραδείγματα, η τεχνολογία VR έπαιξε σημαντικό ρόλο στο να βοηθήσει τους κινηματογραφιστές να δημιουργήσουν και να οπτικοποιήσουν σύνθετα περιβάλλοντα, χαρακτήρες και σκηνές, επιτρέποντάς τους συχνά να εργάζονται σε πραγματικό χρόνο και να κάνουν γρήγορα προσαρμογές. Καθώς η τεχνολογία VR συνεχίζει να εξελίσσεται, μπορούμε να περιμένουμε να δούμε περισσότερες ταινίες που εξερευνούν τις δυνατότητες αυτού του νέου μέσου.

Οι κινηματογραφιστές χρησιμοποίησαν VR για να δημιουργήσουν ένα εικονικό αντίγραφο των πολύπλοκων σκηνικών της ταινίας, το οποίο βοήθησε στο σχεδιασμό και τα γυρίσματα. Χρησιμοποίησαν επίσης VR για να δημιουργήσουν μια προκαταρκτική οπτικοποίηση μιας σύνθετης σκηνής δράσης.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ VR

Έχουν σημειωθεί πολλές πρόοδοι με τη χρήση της εικονικής πραγματικότητας και της τεχνολογίας VR. Η VR έχει διαπεράσει όλες τις πτυχές των ανθρώπινων προσπαθειών - κατασκευή/επιχειρήσεις, εξερεύνηση, άμυνα, δραστηριότητες αναψυχής και ιατρική μεταξύ άλλων. Ο συναρπαστικός τομέας της εικονικής πραγματικότητας έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τη ζωή μας με πολλούς τρόπους. Υπάρχουν πολλές εφαρμογές της VR επί του παρόντος και θα υπάρξουν πολλές ακόμη στο μέλλον. Πολλές εφαρμογές VR έχουν αναπτυχθεί για κατασκευή, εκπαίδευση, προσομοίωση, αξιολόγηση σχεδιασμού, αρχιτεκτονική περιήγηση, εργονομικές μελέτες, προσομοίωση ακολουθιών συναρμολόγησης και εργασιών συντήρησης, βοήθεια για άτομα με ειδικές ανάγκες, μελέτη και θεραπεία φοβιών, ψυχαγωγία, ταχεία κατασκευή πρωτοτύπων και πολλά άλλα. Η VR τεχνολογία αναγνωρίζεται πλέον ευρέως ως μια σημαντική τομή στην τεχνολογική πρόοδο της επιστήμης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι μια τεχνολογία που συνδυάζει την εικονική πραγματικότητα με την πραγματικότητα. Τα τελευταία χρόνια, η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας έχει προκαλέσει την υψηλή προσοχή των ανθρώπων. Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας είναι μια τεχνολογία που συνδυάζει εικονικές πληροφορίες με τον πραγματικό κόσμο. Αυτή είναι και η βασική της διαφορά με την εικονική πραγματικότητα (VR). Συγκεκριμένα η VR δημιουργεί ένα εντελώς νέο, καθηλωτικό εικονικό περιβάλλον, ενώ η AR ενισχύει το υπάρχον περιβάλλον με ψηφιακά στοιχεία.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι AR: η AR με βάση δείκτες και η AR χωρίς δείκτες. Η AR που βασίζεται σε δείκτη βασίζεται σε έναν οπτικό δείκτη ή ένα σωμα, όπως ένας κωδικός QR ή μια συγκεκριμένη εικόνα, για τη δημιουργία της επαυξημένης εμπειρίας. Η AR χωρίς δείκτες, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιεί αναγνώριση αντικειμένων ή δεδομένα GPS για να καθορίσει πού πρέπει να τοποθετηθούν τα ψηφιακά αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο.

Η αρχή της είναι η εφαρμογή εικονικών πληροφοριών που δημιουργούνται από υπολογιστή, όπως κείμενο, εικόνες, τρισδιάστατα μοντέλα, μουσική, βίντεο κ.λπ. στον πραγματικό κόσμο μετά από προσομοίωση. Με αυτόν τον τρόπο, τα δύο είδη πληροφοριών αλληλοσυμπληρώνονται, επιτυγχάνοντας έτσι την ενίσχυση του πραγματικού κόσμου. Τα αποτελέσματα αυτά αποδεικνύουν τη σκοπιμότητα και την καινοτομία της AR ως τεχνολογίας αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή. Με τη βελτίωση της υπολογιστικής ισχύος του λογισμικού και του υλικού των υπολογιστών, η AR έχει σταδιακά μετατοπιστεί από το στάδιο της θεωρητικής έρευνας του εργαστηρίου, στο στάδιο της μαζικής και βιομηχανικής εφαρμογής, και ως γέφυρα μεταξύ του ψηφιακού κόσμου και του πραγματικού, παρέχει στους ανθρώπους έναν νέο τρόπο να αναγνωρίζουν και να βιώνουν τα πράγματα γύρω τους και γνωρίζει ποικιλία στους τρόπους που μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Μια ενδιαφέρουσα και βοηθητική δυνατότητα που παρέχει η τεχνολογία AR είναι οι αισθητηριακές αίθουσες, γνωστές και ως πολυαισθητηριακοί χώροι ή χώροι *snoezelen*, όπου είναι χώροι που έχουν σχεδιαστεί για να εμπλέκουν πολλαπλές αισθήσεις και να δημιουργούν ένα περιβάλλον που ηρεμεί και καθηλώνει. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυρίως για θεραπεία, χαλάρωση, ώστε να παρέχουν ένα ηρεμιστικό και θεραπευτικό περιβάλλον για άτομα με διαταραχές αισθητηριακής επεξεργασίας, αναπτυξιακές αναπηρίες και άλλες νευρολογικές παθήσεις ή άλλους σκοπούς.

Αυτά τα δωμάτια διαθέτουν συνήθως μια ποικιλία αισθητηριακών εμπειριών, συμπεριλαμβανομένης της οπτικής, ακουστικής, απτικής και οσφρητικής διέγερσης. Ένα από αυτά τα δωμάτια είναι το δωμάτιο *Snoezelen* στο Royal Free Hospital, το

οποίο βρίσκεται στην παιδιατρική μονάδα του Royal Free Hospital στο Λονδίνο και έχει σχεδιαστεί για να παρέχει ένα ηρεμιστικό και θεραπευτικό περιβάλλον για παιδιά με νευρολογικές παθήσεις. Το δωμάτιο διαθέτει μια ποικιλία αισθητηριακών εμπειριών, όπως φώτα οπτικών ινών, σωλήνες φυσαλίδων, αρωματοθεραπεία και επιφάνειες αφής. Επίσης, το πολυαισθητηριακό δωμάτιο στο Jigsaw Trust, είναι ένα σχολείο στο Ηνωμένο Βασίλειο για παιδιά και ενήλικες με διαταραχές του φάσματος του αυτισμού. Η πολυαισθητηριακή αίθουσα του σχολείου έχει σχεδιαστεί για να παρέχει ένα ηρεμιστικό και ελκυστικό περιβάλλον για τους μαθητές με δυσκολίες αισθητηριακής επεξεργασίας. Η αίθουσα διαθέτει μια ποικιλία αισθητηριακών εμπειριών, όπως διαδραστικές προβολές, απτικές επιφάνειες και ηρεμιστική μουσική.

Πολύ σημαντικό είναι και το αισθητηριακό δωμάτιο στο Dream Center for Recovery, όπου είναι ένα κέντρο απεξάρτησης από τα ναρκωτικά και το αλκοόλ στις ΗΠΑ που διαθέτει ένα αισθητηριακό δωμάτιο ως μέρος του θεραπευτικού του προγράμματος. Το δωμάτιο έχει σχεδιαστεί για να παρέχει ένα ηρεμιστικό και χαλαρωτικό περιβάλλον για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αποτοξίνωση και αποκατάσταση. Διαθέτει μια ποικιλία αισθητηριακών εμπειριών, συμπεριλαμβανομένης της αρωματοθεραπείας, της ηρεμιστικής μουσικής και των επιφανειών αφής.

Τα αισθητηριακά δωμάτια αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για την παροχή θεραπευτικών και ηρεμιστικών εμπειριών για άτομα με διαταραχές αισθητηριακής επεξεργασίας και άλλες νευρολογικές παθήσεις. Μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες και προτιμήσεις του κάθε ατόμου και μπορούν να ενσωματώσουν ένα ευρύ φάσμα αισθητηριακών εμπειριών για να δημιουργήσουν ένα πραγματικά καθηλωτικό και ελκυστικό περιβάλλον.

Παρόλο που η τεχνολογία AR έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο τα τελευταία 20 χρόνια, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά τεχνικά προβλήματα.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η AR έχει ένα ευρύ φάσμα πιθανών εφαρμογών, που κυμαίνονται από την ψυχαγωγία και τα παιχνίδια έως την εκπαίδευση και την κατάρτιση, το μάρκετινγκ και τη διαφήμιση, ακόμη και σε ιατρικές διαδικασίες. Ορισμένα παραδείγματα σημερινών εφαρμογών AR περιέχουν λειτουργίες εικονικής δοκιμής για ηλεκτρονικές αγορές, διαδραστικά εκθέματα μουσείων και βοηθήματα πλοήγησης για εργαζόμενους πεδίου σε βιομηχανίες όπως οι κατασκευές και η συντήρηση. Τα πιο δημοφιλή παραδείγματα AR που χρησιμοποιούνται σήμερα περιλαμβάνουν φίλτρα σε πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης όπως το Snapchat και το Instagram, τα οποία μπορούν να επικαλύψουν ψηφιακά εφέ στα πρόσωπα και το περιβάλλον των χρηστών, και παιχνίδια όπως το Pokemon Go, τα οποία χρησιμοποιούν AR για να τοποθετήσουν εικονικά πλάσματα στον πραγματικό κόσμο για να τα πιάσουν οι παίκτες, ενώ στον τομέα της κατασκευής, η ομάδα Έρευνας και Τεχνολογίας Εικονικών Συστημάτων της Boeing Computer Services διερευνά την επαυξημένη πραγματικότητα ως βοήθημα στη συναρμολόγηση δεσμών καλωδίων για αεροσκάφη. Η τεχνολογία AR λειτουργεί με την επικάλυψη ψηφιακών πληροφοριών σε ένα πραγματικό περιβάλλον, δημιουργώντας μια επαυξημένη ή βελτιωμένη εκδοχή της πραγματικότητας που μπορεί να προβληθεί μέσω μιας συσκευής όπως ένα smartphone, ένα tablet ή έξυπνα γυαλιά.

Για να επιτευχθεί αυτό, η τεχνολογία AR χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό στοιχείων υλικού και λογισμικού. Το υλικό μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη συγκεκριμένη εφαρμογή της AR, αλλά συνήθως περιλαμβάνει μια κάμερα ή έναν αισθητήρα που καταγράφει το πραγματικό περιβάλλον και μια οθόνη που εμφανίζει το επαυξημένο περιεχόμενο. Το λογισμικό που τροφοδοτεί την τεχνολογία AR είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία των δεδομένων που καταγράφονται από το υλικό, τον εντοπισμό και την παρακολούθηση αντικειμένων ή χαρακτηριστικών στο περιβάλλον, καθώς και τη δημιουργία και απόδοση του ψηφιακού περιεχομένου που επικαλύπτεται στον πραγματικό κόσμο.

Σύμφωνα με σχετικά στοιχεία, περισσότερο από το 65% των πληροφοριών που αποκτά ο άνθρωπος προέρχεται από την όρασή του, η οποία έχει γίνει ο πιο διαισθητικός τρόπος αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με το πραγματικό περιβάλλον. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας ευφυούς απεικόνισης, η επαυξημένη πραγματικότητα γίνεται μια δυνατότητα, η οποία ωθείται σε ένα νέο ύψος από τα διάφορα είδη συσκευών απεικόνισης που δημιουργούνται με βάση την τεχνολογία ευφυούς απεικόνισης.

Ως μία από τις πιο κρίσιμες τεχνολογίες στο σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας, η τεχνολογία τρισδιάστατης καταγραφής επιτρέπει την ακριβή υπέρθεση εικονικών στοιχείων στο πραγματικό περιβάλλον. Η εικονική αναπαραγόμενη εικόνα και το μοντέλο προβάλλονται με ακρίβεια στο πραγματικό περιβάλλον, ώστε τα εικονικά

στοιχεία και το μοντέλο να μπορούν να συγχωνευθούν με το πραγματικό περιβάλλον. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι τρισδιάστατης καταχώρισης, όπως η τεχνολογία καταχώρισης με βάση τον ανιχνευτή υλικού, με βάση την όραση υπολογιστή, με βάση το ασύρματο δίκτυο και η μικτή τεχνολογία καταχώρισης, μεταξύ των οποίων οι δύο πρώτες είναι οι πιο δημοφιλείς.

Η ευφυής διαδραστική τεχνολογία συνδέεται στενά με την ευφυή τεχνολογία απεικόνισης, την τεχνολογία τρισδιάστατης καταγραφής, την εργονομία, τη γνωστική ψυχολογία και άλλους κλάδους. Με την ανάπτυξη της ευφυούς τεχνολογίας αλληλεπίδρασης, η επαυξημένη πραγματικότητα όχι μόνο επικαλύπτει εικονικές πληροφορίες σε πραγματικές σκηνές, αλλά και πραγματοποιεί την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και εικονικών αντικειμένων σε πραγματικές σκηνές. Αυτή η αλληλεπίδραση βασίζεται στο γεγονός ότι οι άνθρωποι δίνουν συγκεκριμένες οδηγίες στο εικονικό αντικείμενο στη σκηνή και το εικονικό αντικείμενο μπορεί να κάνει κάποια ανατροφοδότηση, επιτρέποντας έτσι στο κοινό της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας να επιτύχει μια καλύτερη εμπειρία.

Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτή τη σουίτα εργαλείων για να δημιουργήσουν εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για iPhones και iPads.

Το ARCore είναι η πλατφόρμα λογισμικού της Google για τη δημιουργία εφαρμογών AR, η οποία είναι παρόμοια με την πλατφόρμα της Apple. Μπορεί να εκμεταλλευτεί τις εξελίξεις στο λογισμικό cloud και το υλικό των συσκευών για να φέρει ψηφιακά αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο. Μπορείτε κανείς να επιλέξει οποιοδήποτε από τα Android Studio, Xcode, Visual Studio και Unity ως εργαλείο ανάπτυξης ανάλογα με τις ανάγκες του. Το Wikitude SDK ανακατασκευάζει τις προτάσεις του χρησιμοποιώντας το πλαίσιο ανάπτυξης των τεχνολογιών αναγνώρισης και εντοπισμού εικόνας και γεωεντοπισμού, συμπεριλαμβανομένης της αναγνώρισης και εντοπισμού εικόνας, της απόδοσης τρισδιάστατων μοντέλων, της επικάλυψης βίντεο και του AR με βάση την τοποθεσία.

Με πολλή πρόωπη έρευνα στον υπολογισμό πλέγματος, το cloud computing έγινε δυνατό. Το cloud computing ήταν μία από τις δέκα κορυφαίες στρατηγικές τεχνολογίες του κλάδου της πληροφορικής της Gartner το 2010. Το AR cloud είναι η ψηφιοποίηση ολόκληρου του κόσμου. Ο Charlie Fink πρότεινε ότι με την εμφάνιση του AR cloud, ολόκληρος ο κόσμος θα γίνει μια οθόνη κοινόχρηστου χώρου για την υλοποίηση της κοινής συμμετοχής και συνεργασίας μεταξύ πολλαπλών χρηστών.

Αναφέρεται σε ένα συνολικό σύστημα αποθήκευσης και κοινοποίησης ψηφιακών αντικειμένων στον κόσμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει την εμπειρία των χρηστών σε εφαρμογές AR.

Η ιδέα πίσω από το AR Cloud είναι να χρησιμοποιηθεί μια τεχνολογία cloud για να διατηρείται μια συλλογή ψηφιακών αντικειμένων που είναι διαθέσιμα για χρήση σε εφαρμογές AR. Αυτά τα ψηφιακά αντικείμενα περιλαμβάνουν πληροφορίες χαρτογράφησης, γεωγραφικές πληροφορίες, επιχειρησιακά δεδομένα, προσωπικά

αντικείμενα και άλλα στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν την εμπειρία των χρηστών σε εφαρμογές AR. Αυτά τα δεδομένα συνδυάζονται και αναλύονται για να δημιουργηθεί μια εικόνα του πραγματικού κόσμου σε μια εικονική μορφή.

Με τη χρήση της τεχνολογίας αυτής, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν και να μοιραστούν επαυξημένα περιεχόμενα στον πραγματικό κόσμο, όπως παιχνίδια, πληροφορίες για τα αξιοθέατα ή οδηγίες για μια διαδρομή, επιτρέποντας στις εφαρμογές AR να παρέχουν μια πιο ρεαλιστική και εξατομικευμένη εμπειρία.

Το AR cloud θεωρείται συχνά ως η εξέλιξη της αναζήτησης και στο μέλλον πολλοί άνθρωποι θα αναζητούν εκπλήξεις στην πορεία του κόσμου της AR. Με αυτόν τον τρόπο, ο εικονικός κόσμος μπορεί να έχει πολλαπλές εκδόσεις, όπως ακριβώς υπάρχουν πολλοί διακομιστές παιχνιδιών, οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν ανάλογα με τις δικές τους ανάγκες. Η τεχνολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς, όπως ο τουρισμός, η εκπαίδευση, οι αγορές και η ψυχαγωγία.

Η ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ

Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) έχει πολλές πιθανές εφαρμογές στις τέχνες, επιτρέποντας στους καλλιτέχνες να δημιουργούν καθηλωτικές και διαδραστικές εμπειρίες που συνδυάζουν ψηφιακά και φυσικά στοιχεία.

Ένας τρόπος με τον οποίο η τεχνολογία AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην τέχνη είναι στην *performance art*, επιτρέποντας στους καλλιτέχνες να αλληλεπιδρούν με ψηφιακά αντικείμενα ή εφέ σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, ένας χορευτής θα μπορούσε να εκτελέσει ένα νούμερο με AR εφέ που θα επικαλύπτουν τις κινήσεις του, δημιουργώντας μια δυναμική και οπτικά εντυπωσιακή παράσταση.

Η τεχνολογία AR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στη δημιουργία εγκαταστάσεων επαυξημένης πραγματικότητας, όπου οι θεατές μπορούν να αλληλεπιδρούν με ψηφιακά αντικείμενα ή εφέ που επικαλύπτονται σε έναν φυσικό χώρο. Για παράδειγμα, ένας καλλιτέχνης θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα έκθεμα AR που επικαλύπτει ψηφιακές κινούμενες εικόνες ή εικόνες σε ένα πραγματικό περιβάλλον, όπως ένας δρόμος ή ένας χώρος γκαλερί, δημιουργώντας μια καθηλωτική και διαδραστική εμπειρία για τους θεατές.

Η τεχνολογία AR έχει επίσης δυνατότητες για εμπορικές εφαρμογές στις τέχνες, όπως η δημιουργία διαδραστικών διαφημιστικών εκστρατειών ή η προβολή προϊόντων που χρησιμοποιούν AR για να βελτιώσουν την εμπειρία του πελάτη. Μια άλλη πιθανή εφαρμογή της AR στις τέχνες είναι η εκπαίδευση και η δέσμευση, επιτρέποντας στους θεατές να μάθουν για την τέχνη και τους καλλιτέχνες με έναν πιο διαδραστικό και καθηλωτικό τρόπο. Για παράδειγμα, ένα μουσείο θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα έκθεμα AR που θα ντύνει ψηφιακές πληροφορίες και περιεχόμενο πολυμέσων σε φυσικά εκθέματα, παρέχοντας στους θεατές μια πιο πλούσια και ελκυστική εκπαιδευτική εμπειρία. Ένα παράδειγμα αποτελεί η αίθουσα αισθήσεων στο Παιδικό Μουσείο της Βοστώνης στις ΗΠΑ, όπου διαθέτει μια αίθουσα που έχει σχεδιαστεί για να παρέχει ένα ηρεμιστικό και θεραπευτικό περιβάλλον για παιδιά με διαταραχές αισθητηριακής επεξεργασίας. Το δωμάτιο διαθέτει μια ποικιλία αισθητηριακών εμπειριών, όπως διαδραστικές προβολές φωτός, οροφή από οπτικές ίνες και απτικές επιφάνειες.

Έχουν υπάρξει πολλά έργα τέχνης που έχουν ενσωματώσει τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) τα τελευταία χρόνια. Ένα από αυτά είναι το έργο "*AR Graffiti*" δημιουργήθηκε από την ομάδα Εσθονών καλλιτεχνών *SprayPrinter* και χρησιμοποιεί την τεχνολογία AR για να επιτρέψει στους χρήστες να δημιουργήσουν τέχνη γκράφτι στον εικονικό χώρο, χρησιμοποιώντας ένα smartphone ή ένα tablet για να "ζωγραφίσουν" ψηφιακά σχέδια σε πραγματικές επιφάνειες. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί την κάμερα ενός smartphone ή tablet για να καταγράψει τις επιφάνειες του πραγματικού κόσμου, τις οποίες οι χρήστες μπορούν στη συνέχεια να

"ζωγραφίσουν" χρησιμοποιώντας εικονικό σπρέι. Η εφαρμογή περιλαμβάνει επίσης λειτουργίες για την κοινή χρήση και τη συνεργασία σε σχέδια με άλλους χρήστες.

Ενδιαφέρον αποτελεί και *"Η τέχνη του χρώματος"* από την Pantone, όπου είναι μια εφαρμογή AR που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν ψηφιακές παλέτες χρωμάτων εμπνευσμένες από το περιβάλλον τους. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί μια κάμερα smartphone για να καταγράφει χρώματα από τον κόσμο γύρω από τον χρήστη, τα οποία στη συνέχεια οργανώνονται σε προσαρμοσμένες παλέτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για έργα σχεδιασμού και τέχνης. Η εφαρμογή περιλαμβάνει επίσης λειτουργίες για την κοινή χρήση και την εξαγωγή παλετών χρωμάτων.

Αυτά είναι μερικά μόνο παραδείγματα από τους πολλούς τρόπους με τους οποίους η τεχνολογία AR χρησιμοποιείται για τη δημιουργία καινοτόμων και ελκυστικών έργων τέχνης. Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) μπορεί να χρησιμοποιηθεί, επίσης σε εγκαταστάσεις τέχνης με πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα καθηλωτικών, διαδραστικών και δυναμικών εμπειριών για τους θεατές. Οι τρόποι με τους οποίους η τεχνολογία AR μπορεί να εφαρμοστεί σε εγκαταστάσεις τέχνης ποικίλουν. Ένας από αυτούς είναι τα εικονικά έργα τέχνης, όπου δημιουργούνται εικονικά έργα που μπορούν να επικαλυφθούν σε φυσικούς χώρους. Αυτό επιτρέπει στους καλλιτέχνες να δημιουργούν εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας που θα ήταν αδύνατο να δημιουργηθούν φυσικά. Για παράδειγμα, ένας καλλιτέχνης θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα εικονικό γλυπτό που φαίνεται να αιωρείται στον αέρα ή μια εικονική τοιχογραφία που καλύπτει έναν ολόκληρο τοίχο. Σε μια αντίστοιχη λογική κινούνται και τα φυσικά έργα που με την επιπρόσθετη χρήση τεχνολογίας AR αποκτούν ένα άλλο επίπεδο νοήματος ή ενδιαφέροντος στο έργο. Για παράδειγμα, ένας καλλιτέχνης θα μπορούσε να δημιουργήσει έναν πίνακα που, όταν τον βλέπει κανείς μέσω μιας εφαρμογής AR, αποκαλύπτει κρυφές λεπτομέρειες ή κινούμενα σχέδια. Αυτό δημιουργεί μια πιο δυναμική και πολυεπίπεδη εμπειρία για τον θεατή.

Τέτοιου είδους έργα μπορούν να θεωρηθούν το *"AR Art"* του Rama Allen, όπου πρόκειται για μια συλλογή έργων επαυξημένης τέχνης που χρησιμοποιούν την τεχνολογία AR για να ενισχύσουν παραδοσιακούς πίνακες και γλυπτά. Τα στοιχεία AR περιλαμβάνουν κινούμενα σχέδια, ηχητικά εφέ και διαδραστικά χαρακτηριστικά που ζωντανεύουν τα έργα τέχνης με νέους και απροσδόκητους τρόπους, ενώ το *"The Monuments"* της Tamiko Thiel δημιουργεί εικονικά μνημεία που τοποθετούνται πάνω σε φυσικούς χώρους. Τα μνημεία είναι εμπνευσμένα από την ιστορία και τον πολιτισμό της πόλης όπου εγκαθίστανται και λειτουργούν ως σχόλιο για τους τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιούνται και μνημονεύονται οι δημόσιοι χώροι.

Η βασική λειτουργία που παρέχει στην τέχνη και πιο συγκεκριμένα στο χώρο των εγκαταστάσεων η τεχνολογία AR, είναι η δημιουργία διαδραστικών εμπειριών που βασίζεται στη λογική των πολυαισθητηριακών εμπειριών, όπου η τεχνολογία AR

εμπλέκει και τις υπόλοιπες αισθήσεις του θεατή, πέρα από την όραση με λειτουργίες που ανταποκρίνονται στις κινήσεις ή τις ενέργειες του θεατή. Αυτές οι εμπειρίες μπορούν να δημιουργηθούν μέσω μιας ποικιλίας μέσων, συμπεριλαμβανομένης της τέχνης, της τεχνολογίας και του σχεδιασμού. Ένας τρόπος είναι η δημιουργία ενός εικονικού τροπικού δάσους που περιλαμβάνει ήχους, μυρωδιές και υφές, δημιουργώντας μια πιο εμπυθιστική και ρεαλιστική εμπειρία, ή ένας εικονικός κήπος που ανταποκρίνεται στις κινήσεις του θεατή, με λουλούδια που ανθίζουν ή πουλιά που πετούν μακριά καθώς ο θεατής κινείται στο χώρο. Αυτό δημιουργεί μια πιο ελκυστική και καθηλωτική εμπειρία για τον θεατή.

Αυτή ακριβώς η τεχνολογία εφαρμόζεται απόλυτα στο έργο *"Mémoire"* της Sarah Meyohas, παρουσιάζεται ένας εικονικός κήπος που επικαλύπτεται σε έναν φυσικό χώρο. Ο κήπος ανταποκρίνεται στις κινήσεις του θεατή, με τα λουλούδια να ανθίζουν ή τα πουλιά να πετούν μακριά καθώς ο θεατής κινείται στο χώρο. Ο κήπος δημιουργείται με τη χρήση φωτογραμμετρίας, μιας τεχνικής που αποτυπώνει και ανακατασκευάζει αντικείμενα του πραγματικού κόσμου σε 3D. Η εγκατάσταση διερευνά τη σχέση μεταξύ φυσικής και εικονικής πραγματικότητας. Με αντίστοιχο τρόπο λειτουργεί και το *"The Unreal Garden"* από την Onedome με έναν διαδραστικό κήπο που ανταποκρίνεται στις κινήσεις και τις ενέργειες του θεατή. Ο κήπος περιλαμβάνει εικονικά στοιχεία, όπως πεταλούδες και λουλούδια, που αντιδρούν στο άγγιγμα και την κίνηση του θεατή.

Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να θεωρηθεί το *"The Tempest"* του Golan Levin, ένα επαυξημένο έργο τέχνης που χρησιμοποιεί την τεχνολογία AR για να δημιουργήσει μια διαδραστική εκδοχή του έργου του Σαίξπηρ *"The Tempest"*. Ο θεατής φοράει ένα ακουστικά και κινείται σε έναν φυσικό χώρο, αλληλοεπιδρώντας με εικονικούς χαρακτήρες και αντικείμενα που τοποθετούνται πάνω στο φυσικό περιβάλλον. Αντίστοιχα, το *"Wonderscope"* από την Within είναι μια εφαρμογή που διαθέτει διαδραστικές ιστορίες για παιδιά. Η εφαρμογή κάνει χρήση της τεχνολογίας AR για την υπέρθεση εικονικών χαρακτήρων και περιβαλλόντων στον φυσικό κόσμο, δημιουργώντας μια μαγική και καθηλωτική εμπειρία για τους μικρούς θεατές.

Υπάρχουν πολλά έργα που εντάσσονται σε αυτό το φάσμα και έχουν δημιουργηθεί για να προβληματίσουν. Ένα από αυτά είναι το *"Rain Room"* από την Random International, που αποτελεί μια εγκατάσταση, η οποία παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στο Λονδίνο το 2012 και έκτοτε έχει ταξιδέψει σε διάφορες τοποθεσίες σε όλο τον κόσμο. Αποτελείται από ένα μεγάλο δωμάτιο γεμάτο με νερό που πέφτει, αλλά χάρη σε ένα εξελιγμένο σύστημα αισθητήρων και τεχνολογίας AR, οι επισκέπτες μπορούν να περπατήσουν μέσα στη βροχή χωρίς να βραχούν. Καθώς κινούνται μέσα στο χώρο, η βροχή γύρω τους σταματά, δημιουργώντας ένα στεγνό "δωμάτιο" μέσα στη βροχή, με τη χρήση ενός αντίστοιχου συστήματος αισθητήρων και τεχνολογίας AR που δημιουργεί γύρω τους αυτή τη ξηρή ζώνη. Αυτό δημιουργεί μια μοναδική

αισθητηριακή εμπειρία και διερευνά τη σχέση μεταξύ του ανθρώπου και του φυσικού κόσμου.

Σε αντίστοιχο κλιματικό προβληματισμό κινείται και το έργο *"Unmoored"* από τον Mel Chin. Αυτή η εγκατάσταση AR, που δημιουργήθηκε σε συνεργασία με τη Microsoft, διερευνά τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη Νέα Υόρκη, χρησιμοποιώντας τεχνολογία AR για να προσομοιώσει την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, επιτρέποντας στους θεατές να δουν τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πόλη και πώς θα μπορούσε να επηρεαστεί η πόλη από την άνοδο των υδάτων στο μέλλον. Το έργο εγκαταστάθηκε στην Times Square το 2018 και συνοδεύτηκε από μια σειρά εκπαιδευτικών και κοινοτικών εκδηλώσεων.

Ένα ακόμη έργο που θεωρείται εξαιρετικής σημασίας, είναι το *"The Enemy"* του Karim Ben Khelifa. Αυτό το καθηλωτικό δημοσιογραφικό έργο πολυμέσων χρησιμοποιεί συνδυαστικά τεχνολογία AR και τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας (VR), αλλά και ντοκιμαντέρ για να φέρει τους θεατές πρόσωπο με πρόσωπο με στρατιώτες και πολίτες από εμπόλεμες ζώνες σε όλο τον κόσμο, να εξερευνήσουν τις ιστορίες ανθρώπων που έχουν ζήσει τον πόλεμο και τη βία, επιτρέποντάς τους να ακούσουν τις ιστορίες τους και να κατανοήσουν βαθύτερα τις ανθρώπινες επιπτώσεις του πολέμου. Το έργο δημιουργήθηκε σε διάστημα αρκετών ετών και περιλάμβανε εκτεταμένες συνεντεύξεις και έρευνα σε ζώνες συγκρούσεων, καθώς και τη χρήση τεχνολογίας αιχμής AR και VR για τη δημιουργία μιας μοναδικής και συναρπαστικής εμπειρίας.

Ένα ακόμη παράδειγμα αποτελεί το *"Infinite Realities"* του Refik Anadol, είναι μια εγκατάσταση που χρησιμοποιεί την τεχνολογία AR για να δημιουργήσει ένα εικονικό τοπίο που προβάλλεται πάνω σε ένα φυσικό γλυπτό. Το γλυπτό χρησιμεύει ως πύλη στον εικονικό κόσμο, ο οποίος αλλάζει και εξελίσσεται συνεχώς με βάση δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, όπως τα καιρικά φαινόμενα, η κυκλοφορία και η δραστηριότητα των μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Η εγκατάσταση διερευνά τη διασταύρωση μεταξύ τέχνης, τεχνολογίας και δεδομένων. Ακόμα, το *"Augmented Structures v1.0"* του Pablo Valbuena, αφορά τη δημιουργία εικονικών δομών με χρήση τεχνολογίας AR που προβάλλονται σε φυσικούς χώρους. Οι δομές φαίνεται να είναι ενσωματωμένες στον φυσικό χώρο, δημιουργώντας μια απρόσκοπτη ενσωμάτωση μεταξύ του εικονικού και του φυσικού κόσμου. Η εγκατάσταση διερευνά την έννοια της επαυξημένης πραγματικότητας ως εργαλείο για τον μετασχηματισμό της αντίληψης των φυσικών χώρων.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να επιτευχθούν εμπυθιστικές εμπειρίες μέσω εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούν την τεχνολογία AR. Ένας από αυτούς αφορά τις μουσικές και ηχητικές εγκαταστάσεις, ως ένας τρόπος που εμπλέκει τις αισθήσεις της ακοής και της αφής για να δημιουργήσει μια ελκυστική εμπειρία. Οι εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν τον ήχο μπορούν να πάρουν πολλές διαφορετικές μορφές, αλλά

όλες έχουν τον κοινό στόχο της χρήσης του ήχου για τη δημιουργία μιας πολυαισθητηριακής εμπειρίας που εμπλέκει τον θεατή σε πολλαπλά επίπεδα. Σε αυτές ανήκουν οι εγκαταστάσεις που επιτρέπουν στον θεατή να αλληλοεπιδράσει με τον ήχο με κάποιο τρόπο. Για παράδειγμα, ο θεατής μπορεί να είναι σε θέση να ρυθμίσει την ένταση ή το ύψος του ήχου μετακινώντας το σώμα του ή αγγίζοντας έναν αισθητήρα.

Οι βυθιζόμενες ηχητικές εμπειρίες είναι, επίσης μορφή πολυαισθητηριακών εμπειριών και αφορούν εκδηλώσεις που ενσωματώνουν στοιχεία θεάτρου και παράστασης σε μια ηχητική εμπειρία. Αποτελούν ένα είδος μουσικής και ηχητικής εγκατάστασης που δημιουργεί ένα εμβυθιστικό ηχητικό περιβάλλον που έχει σχεδιαστεί για να το βιώσει κάποιος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές μουσικές παραστάσεις, οι εγκαταστάσεις αυτές δεν προορίζονται για ενεργή ακρόαση, αλλά για να βιώνονται στο παρασκήνιο, ενώ οι θεατές ασκούν τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Συχνά διαθέτουν ένα θεματικό περιβάλλον και μπορούν να μεταφέρουν τους θεατές σε έναν άλλο χρόνο ή τόπο μέσω της χρήσης του ήχου. Για παράδειγμα, μια εγκατάσταση μπορεί να δημιουργήσει τους ήχους ενός τροπικού δάσους ή ενός πολυσύχναστου δρόμου της πόλης.

Οι συνεργασίες αυτές μουσικής και τέχνης περιλαμβάνουν μουσικούς και καλλιτέχνες που συνεργάζονται για να δημιουργήσουν μια πολυαισθητηριακή εμπειρία που συνδυάζει την οπτική τέχνη και τον ήχο. Ένας καλλιτέχνης μπορεί να δημιουργήσει μια σειρά από πίνακες ζωγραφικής που προορίζονται να προβληθούν ενώ ακούγεται ένα συγκεκριμένο μουσικό κομμάτι ή να παράγει ο κάθε πίνακας τον δικό του ήχο, που έχει δημιουργηθεί πάνω σε αυτόν ώστε να εκφράζει καλύτερα το μήνυμα που θέλει να περάσει ο καλλιτέχνης και να εξυπηρετεί καλύτερα την ατμόσφαιρα που αποσκοπεί να δημιουργήσει το έργο. Παραδείγματα τέτοιου είδους έργων θεωρούνται το *"Music for Airports"* του Brian Eno, το *"Time Piece Beacon"* του Max Neuhaus, το *"Pulse Room"* του Rafael Lozano-Hemmer, ή και το έργο της Susan Philipsz με τίτλο *"Surround Me"*.

Το *"Music for Airports"* είναι μια πρωτοποριακή ambient ηχητική εγκατάσταση που δημιούργησε ο μουσικός Brian Eno το 1978. Πρόκειται για μια τετραμερή σουίτα μουσικής που σχεδιάστηκε για να παίζεται συνεχώς σε αεροδρόμια και άλλους δημόσιους χώρους, δημιουργώντας ένα ηρεμιστικό και χαλαρωτικό περιβάλλον για τους ταξιδιώτες, ενώ το *"Time Piece Beacon"* είναι μια περιβαλλοντική ηχητική εγκατάσταση που δημιουργήθηκε από τον καλλιτέχνη ήχου Max Neuhaus το 1972. Αποτελείται από ένα ηχείο ενσωματωμένο σε ένα καπάκι φρεατίου στην Times Square, το οποίο εκπέμπει ένα βουητό χαμηλής συχνότητας που μόλις και μετά βίας ακούγεται, αλλά δημιουργεί ένα μοναδικό ηχητικό περιβάλλον.

Το *"Pulse Room"* είναι μια διαδραστική ηχητική εγκατάσταση που χρησιμοποιεί τον θεατή ως ηχητική πηγή και είναι έργο του καλλιτέχνη Rafael Lozano-Hemmer που

δημιουργήθηκε το 2006. Πρόκειται για ένα δωμάτιο γεμάτο με λαμπτήρες που πάλλονται στον ίδιο χρόνο με τους καρδιακούς παλμούς του θεατή, ο οποίος κάθεται σε μια καρέκλα συνδεδεμένη με μια οθόνη μέτρησης καρδιακών παλμών. Το προκύπτον ηχητικό περιβάλλον δημιουργείται από τον συγχρονισμένο παλμό των λαμπτήρων.

Το *"Surround Me"* είναι μια περιβαλλοντική ηχητική εγκατάσταση που δημιουργήθηκε από την καλλιτέχνη Susan Philipsz το 2010 και αφορά μια σειρά ηχέων που είναι τοποθετημένα σε όλο το χώρο της γκαλερί και παίζουν ένα στοιχειωτικά όμορφο φωνητικό κομμάτι που τραγουδά η καλλιτέχνης. Το περιβάλλον ήχου που δημιουργείται από την εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί για να προκαλεί μια αίσθηση μοναξιάς και απομόνωσης, ενώ το έργο *"The Forty Part Motet"* της Janet Cardiff αποτελείται από 40 ηχεία τοποθετημένα σε κύκλο που παίζουν ένα χορωδιακό κομμάτι του συνθέτη Thomas Tallis του 16ου αιώνα. Το ατμοσφαιρικό ηχητικό περιβάλλον που δημιουργείται από την εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί για να προκαλεί μια αίσθηση δέους και υπέρβασης και δημιουργήθηκε το 2001. Η Susan Philipsz φαίνεται να εμπνεύστηκε από το έργο της Janet Cardiff για να δημιουργήσει το *"Surround Me"*.

Μια άλλη περίπτωση είναι τα ηχητικά γλυπτά τα οποία ενσωματώνουν τον ήχο με κάποιο τρόπο. Αποτελούν ένα είδος μουσικής και ηχητικής εγκατάστασης που ενσωματώνει τον ήχο σε ένα τρισδιάστατο γλυπτό ή αντικείμενο. Είναι σχεδιασμένα ώστε να είναι οπτικά ενδιαφέροντα και διαδραστικά, αλλά και να παράγουν ήχο σε απόκριση σε εξωτερικά ερεθίσματα, όπως η αφή ή η κίνηση. Για παράδειγμα, ένα γλυπτό μπορεί να έχει ενσωματωμένα μέσα του ηχεία που αναπαράγουν μουσική ή ήχο περιβάλλοντος ή μπορεί να είναι σχεδιασμένο να δονείται σε απόκριση σε ηχητικά κύματα. Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν και τα γλυπτά με συντονισμό, όπου είναι γλυπτά που χρησιμοποιούν τον συντονισμό για να δημιουργήσουν ήχο. Είναι συχνά κατασκευασμένα από υλικά που αντηχούν, όπως μέταλλο ή γυαλί, και έχουν σχεδιαστεί για να δημιουργούν ένα μοναδικό και καθηλωτικό ηχητικό περιβάλλον.

Μια συγκενική κατηγορία είναι οι ηχητικοί τοίχοι και τα ηχητικά παγκάκια. Οι ηχητικοί τοίχοι είναι εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας που χρησιμοποιούν τον ήχο για να δημιουργήσουν μια εμβυθιστική εμπειρία. Μπορούν να κατασκευαστούν από διάφορα υλικά, όπως σκυρόδεμα, μέταλλο και γυαλί, και έχουν σχεδιαστεί για να δημιουργούν ένα μοναδικό και συναρπαστικό ηχητικό περιβάλλον. Τα ηχητικά παγκάκια είναι διαδραστικά ηχητικά γλυπτά που επιτρέπουν στους θεατές να δημιουργήσουν μουσική καθισμένοι ή όρθιοι πάνω τους. Μπορούν να προγραμματιστούν να παίζουν διαφορετικούς ήχους και μελωδίες ανάλογα με τις κινήσεις του θεατή, δημιουργώντας μια μοναδική και συναρπαστική εμπειρία.

Υπάρχουν ακόμα και τα κινητικά ηχητικά γλυπτά, τα οποία ενσωματώνουν την κίνηση στον σχεδιασμό τους. Συχνά διαθέτουν στοιχεία που κινούνται σε απόκριση στον

άνεμο ή σε άλλα εξωτερικά ερεθίσματα, δημιουργώντας ένα δυναμικό και διαρκώς μεταβαλλόμενο ηχητικό περιβάλλον. Αντίστοιχα λειτουργούν και οι αιολικές άρπες, όπου αποτελούν μουσικά όργανα που δημιουργούν ήχο μέσω της δόνησης των χορδών που παίζονται από τον άνεμο. Μπορούν να κατασκευαστούν από διάφορα υλικά, όπως ξύλο, μέταλλο και πλαστικό, και μπορούν να κυμαίνονται σε μέγεθος από μικρές φορητές συσκευές έως μεγάλες υπαίθριες εγκαταστάσεις.

Συνολικά, οι εγκαταστάσεις περιβάλλοντος ήχου και τα ηχητικά γλυπτά είναι μοναδικοί και καθηλωτικοί τρόποι για τη δημιουργία μιας πολυαισθητηριακής εμπειρίας που εμπλέκει τον θεατή σε υποσυνείδητο επίπεδο. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα περιβάλλοντα, από γκαλερί και μουσεία έως δημόσιους χώρους, και μπορούν να ενσωματώσουν μια σειρά υλικών και τεχνικών για να δημιουργήσουν μια πραγματικά εμπυθιστική εμπειρία. Τα έργα επαυξημένης τέχνης χρησιμοποιούν την τεχνολογία AR για να δημιουργήσουν εμπυθιστικές και διαδραστικές εμπειρίες τέχνης που αμφισβητούν την αντίληψη των θεατών για την πραγματικότητα. Αυτά τα έργα τέχνης, λοιπόν, καταδεικνύουν τις δυνατότητες της τεχνολογίας AR να διευρύνει τις δυνατότητες των παραδοσιακών μορφών τέχνης και να δημιουργήσει νέες μορφές καλλιτεχνικής έκφρασης.

Η ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟ

Στη βιομηχανία του κινηματογράφου, ένα από τα σημαντικότερα βήματα είναι η προεικονικοποίηση και ο προσχεδιασμός ολόκληρης της ταινίας, πριν από τη διαδικασία οποιασδήποτε υλοποίησης. Όπως η τεχνολογία VR, έτσι και η τεχνολογία AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία προ-οραματισμού, ή "previs", μιας κινηματογραφικής σκηνής πριν από την πραγματική κινηματογράφησή της. Η προεικόνιση περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας πρόχειρης εκδοχής της σκηνής χρησιμοποιώντας τρισδιάστατα γραφικά υπολογιστή και κινούμενα σχέδια, η οποία μπορεί στη συνέχεια να επικαλυφθεί σε υλικό ζωντανής δράσης για να δώσει στον σκηνοθέτη μια αίσθηση του πώς θα φαίνεται και θα αισθάνεται η σκηνή. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τον σκηνοθέτη να λάβει καλύτερες αποφάσεις σχετικά με κάθε πτυχή της σκηνής.

Το πιο κλασικό και καθιερωμένο μέρος της παραγωγής που χρησιμοποιεί την τεχνολογία AR και VR είναι αυτό των ειδικών εφέ, όπου επιτρέπει τη δημιουργία εντυπωσιακών εφέ στις ταινίες και δίνει αντίστοιχα στους σκηνοθέτες τη δυνατότητα να συνδυάσουν απρόσκοπτα τα στοιχεία του πραγματικού κόσμου και τα ψηφιακά στοιχεία. Για παράδειγμα, η τεχνολογία AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ρεαλιστικών πλασμάτων, τοπίων ή περιβαλλόντων που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να δημιουργηθούν με τη χρήση παραδοσιακών τεχνικών ειδικών εφέ.

Η τεχνολογία AR μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εμβυθιστικών και διαδραστικών κινηματογραφικών εμπειριών, επιτρέποντας στους θεατές να εμπλακούν με την ιστορία και τους χαρακτήρες με νέους και συναρπαστικούς τρόπους. Μια ταινία ενισχυμένη με AR θα μπορούσε να επιτρέψει στους θεατές να εξερευνήσουν τον κόσμο της ταινίας σε 3D ή να αλληλοεπιδράσουν με τους χαρακτήρες σε πραγματικό χρόνο, ενώ έχει αποκτήσει πολύ σημαντικό ρόλο στο μάρκετινγκ και την προώθηση των ταινιών. Συμβάλλει στη δημιουργία καινοτόμων και ελκυστικών προωθητικών ενεργειών και εκστρατειών μάρκετινγκ για ταινίες, όπως μια αφίσα ή ένα τρέιλερ ταινίας με δυνατότητα AR θα μπορούσε να επιτρέψει στους θεατές να έρθουν σε επαφή με τον κόσμο ή τους χαρακτήρες της ταινίας πριν από την κυκλοφορία της, δημιουργώντας ενδιαφέρον και ενθουσιασμό γύρω από την κυκλοφορία.

Η τεχνολογία AR χρησιμοποιείται πλέον και για την εκπαίδευση ηθοποιών, σκηνοθετών και άλλων επαγγελματιών του κινηματογράφου, επιτρέποντάς τους να εξασκηθούν και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους σε ένα ρεαλιστικό και εμβυθιστικό περιβάλλον με προσομοίωση σύνθετων ή επικίνδυνων σκηνών, επιτρέποντας στους ηθοποιούς και τους κασκαντέρ να κάνουν πρόβες με ασφάλεια πριν από τα γυρίσματα.

Η τεχνολογία AR έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο γίνονται και βιώνονται οι ταινίες και να μεταμορφώσει την κινηματογραφική

βιομηχανία, επιτρέποντας στους κινηματογραφιστές να δημιουργήσουν πιο καθηλωτικές, διαδραστικές και ελκυστικές κινηματογραφικές εμπειρίες για το κοινό.

ΣΚΗΝΟΓΡΑΦΙΑ

Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στο σχεδιασμό σκηνικών για το θέατρο, την όπερα, το χορό και άλλες ζωντανές παραστάσεις, όπως και η τεχνολογία VR. Είναι πολύ χρήσιμη στη δημιουργία εικονικών σκηνικών που μπορούν να προβάλλονται στη σκηνή ή να προβάλλονται μέσω ακουστικών. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να δημιουργούν σύνθετα και λεπτομερή σκηνικά που μπορεί να μην είναι δυνατόν να κατασκευαστούν φυσικά στη σκηνή. Επιτρέπει επίσης δυναμικές αλλαγές σκηνικών, καθώς το εικονικό σκηνικό μπορεί εύκολα να αντικατασταθεί μεταξύ σκηνών. Έτσι, οι σχεδιαστές μπορούν να δημιουργήσουν ρεαλιστικά δάση ή τοπία που μπορούν να προβάλλονται σε ένα σκηνικό ή σε μια οθόνη, ή για να δημιουργήσουν τρισδιάστατα μοντέλα κτιρίων ή μνημείων που μπορούν να προβάλλονται στη σκηνή. Το εικονικό σκηνικό μπορεί επίσης να αλλάξει εύκολα μεταξύ των σκηνών, επιτρέποντας μια πιο δυναμική και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού.

Ενδιαφέρουσα είναι επίσης η δυνατότητα δημιουργίας διαδραστικών σκηνικών που ανταποκρίνονται στις κινήσεις ή τις ενέργειες του καλλιτέχνη. Ένας ερμηνευτής θα μπορούσε να αλληλοεπιδράσει με ένα εικονικό αντικείμενο που φαίνεται να βρίσκεται στον φυσικό χώρο. Αυτό δημιουργεί μια πιο καθηλωτική και διαδραστική εμπειρία για το κοινό. Η AR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ειδικών εφέ, όπως εκρήξεις ή καπνός, που μπορούν να ενεργοποιηθούν από τις ενέργειες του καλλιτέχνη. Αντίστοιχη λειτουργία είναι, η χαρτογράφηση του φυσικού χώρου και τη δημιουργία εικονικών αντικειμένων που αλληλοεπιδρούν με το χώρο σε πραγματικό χρόνο. Αυτό επιτρέπει πιο δυναμικό και ευέλικτο σχεδιασμό σκηνικών, καθώς τα εικονικά αντικείμενα μπορούν να ενεργοποιηθούν από τις κινήσεις του καλλιτέχνη ή ακόμη και από τις ενέργειες του κοινού. Για παράδειγμα, ένας σχεδιαστής θα μπορούσε να χαρτογραφήσει τη σκηνή και να δημιουργήσει εικονικά αντικείμενα που αλληλοεπιδρούν με το φυσικό σκηνικό, όπως ένα εικονικό δέντρο που φαίνεται να αναπτύσσεται από το φυσικό έδαφος.

Η τεχνολογία AR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί να χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία σχεδιασμού κοστούμιών για τη δημιουργία μοναδικών και καινοτόμων σχεδίων, επιτρέποντας την προσθήκη εικονικών στοιχείων στο κοστούμι. Σε αυτή τη περίπτωση, ένας καλλιτέχνης θα μπορούσε να φορέσει ένα κοστούμι που διαθέτει μια εικονική κάπα που ρέει και ανταποκρίνεται στις κινήσεις του ή ένα φόρεμα που αλλάζει χρώματα ή μοτίβα ανάλογα με τις ενέργειες του ερμηνευτή.

Η δημιουργία εικονικών προσαρμογών, είναι η διαδικασία όπου ένα κοστούμι μπορεί να σχεδιαστεί και να προσαρμοστεί σε ένα ψηφιακό avatar ή μοντέλο. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να απεικονίζουν το κοστούμι και να κάνουν αλλαγές χωρίς να χρειάζεται να δημιουργήσουν φυσικά πρωτότυπα. Η AR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την προσομοίωση του κοστούμιού σε διαφορετικές συνθήκες φωτισμού ή περιβάλλοντα, επιτρέποντας μια πιο ακριβή αναπαράσταση του πώς θα φαίνεται το κοστούμι στην τελική παραγωγή.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία διαδραστικών στοιχείων στα κοστούμια, όπως φώτα LED ή προβαλλόμενες εικόνες. Αυτό μπορεί να ενισχύσει τον οπτικό αντίκτυπο του κοστούμιού και να δημιουργήσει μια πιο εντυπωσιακή εμπειρία για το κοινό. Ένας καλλιτέχνης θα μπορούσε να φορέσει ένα κοστούμι με προβαλλόμενες εικόνες που ανταποκρίνονται στις κινήσεις ή τις ενέργειές του. Αντίστοιχα μπορούν να σχεδιαστούν επαυξημένα αξεσουάρ που μπορούν να φορεθούν με το κοστούμι, όπως ένα καπέλο που έχει ένα εικονικό πουλί σκαρφαλωμένο πάνω του ή ένα κολιέ που προβάλλει εικονικές εικόνες ή μηνύματα. Αυτό προσθέτει ένα άλλο επίπεδο οπτικού ενδιαφέροντος στο κοστούμι και μπορεί να δημιουργήσει μια πιο αξιομνημόνευτη παράσταση.

Ένα βασικό όφελος είναι η εξοικονόμηση κόστους και χρόνου, αφού χρησιμοποιώντας εικονικές προσαρμογές και προσομοιώσεις, οι σχεδιαστές μπορούν να μειώσουν την ανάγκη για φυσικά πρωτότυπα, τα οποία μπορεί να είναι δαπανηρά και χρονοβόρα. Η AR μπορεί επίσης να βοηθήσει τους σχεδιαστές να πειραματιστούν με διαφορετικά σχέδια και παραλλαγές, επιτρέποντας μια πιο αποτελεσματική και δημιουργική διαδικασία σχεδιασμού.

Η τεχνολογία AR μπορεί να βελτιώσει τη διαδικασία σχεδιασμού σκηνικών και κοστούμιών, επιτρέποντας μεγαλύτερη ευελιξία και δημιουργικότητα, επιτρέποντας στους σχεδιαστές να δημιουργούν πιο καινοτόμα και οπτικά εντυπωσιακά, σύνθετα και δυναμικά σχέδια, εξοικονομώντας παράλληλα χρόνο και μειώνοντας το κόστος. Η AR μπορεί επίσης να βοηθήσει στη δημιουργία μιας πιο εντυπωσιακής και διαδραστικής εμπειρίας για το κοινό, προσθέτοντας ένα άλλο επίπεδο ενδιαφέροντος στην παράσταση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΑΙΝΙΩΝ

Υπάρχουν αρκετές ταινίες που έχουν χρησιμοποιήσει την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για να βελτιώσουν την εμπειρία παρακολούθησης ταινιών. Μια από αυτές ήταν η πρώτη ταινία *"Iron Man"* (2008), η οποία χρησιμοποίησε την τεχνολογία AR για να δημιουργήσει το εικονικό *"head-up display"* (HUD) που βλέπει ο Tony Stark μέσα στη στολή του Iron Man. Το HUD δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό από υλικό ζωντανής δράσης και τρισδιάστατα γραφικά υπολογιστή. Οι σκηνοθέτες συνεργάστηκαν στενά με μια ομάδα καλλιτεχνών οπτικών εφέ για τη δημιουργία του HUD, το οποίο εμφανίζει πληροφορίες όπως τα επίπεδα ισχύος της στολής, τον εντοπισμό στόχων και τα κανάλια επικοινωνίας. Για την προώθηση της ταινίας, η ομάδα μάρκετινγκ δημιούργησε μια αφίσα της ταινίας με δυνατότητα AR που επέτρεπε στους χρήστες να "δοκιμάσουν" τη στολή του Iron Man χρησιμοποιώντας την κάμερα του smartphone τους. Η αφίσα περιλάμβανε επίσης έναν κωδικό QR που οδηγούσε τους χρήστες σε ένα αποκλειστικό κλιπ από την ταινία.

Η ταινία *"The Walk"* (2015) βασίζεται στην αληθινή ιστορία του Philippe Petit, ενός Γάλλου καλλιτέχνη ψηλών συρμάτων που περπάτησε ανάμεσα στους δίδυμους πύργους του Παγκόσμιου Κέντρου Εμπορίου το 1974. Για την προώθηση της ταινίας, η ομάδα μάρκετινγκ δημιούργησε μια εφαρμογή για κινητά με την ονομασία *"The Walk VR Experience"*, η οποία χρησιμοποίησε την τεχνολογία AR για να επιτρέψει στους χρήστες να βιώσουν τις σκηνές της ταινίας με το περπάτημα σε σύρμα σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Οι χρήστες μπορούσαν να περπατήσουν σε ένα εικονικό σύρμα μεταξύ των δίδυμων πύργων, όπως ακριβώς έκανε ο Philippe Petit στην πραγματική ζωή.

Αργότερα η ταινία *"Η Πεντάμορφη και το Τέρας"* (2017), εμπνεύστηκε από την πρωθητική ενέργεια της ταινίας *"Iron Man"* και έκανε χρήση της τεχνολογίας AR δημιουργώντας μια διαδραστική αφίσα ταινίας που επέτρεπε στους χρήστες να εξερευνήσουν τον κόσμο της ταινίας σε 3D. Η αφίσα περιείχε μια εικόνα του μαγεμένου κάστρου του Τέρατος, το οποίο οι χρήστες μπορούσαν να εξερευνήσουν χρησιμοποιώντας την κάμερα του smartphone τους. Η αφίσα επίσης περιλάμβανε έναν κωδικό QR που οδηγούσε τους χρήστες σε ένα αποκλειστικό κλιπ από την ταινία, όπως και στην αφίσα της ταινίας *"Iron Man"*.

Αντίστοιχα και στην ταινία *"Jurassic World: Fallen Kingdom"* (2018), για την προώθηση της ταινίας, η ομάδα μάρκετινγκ δημιούργησε, αυτή τη φορά, έναν διαδραστικό ιστότοπο με την ονομασία *"Jurassic World Alive"* που χρησιμοποίησε την τεχνολογία AR για να επιτρέψει στους χρήστες να εξερευνήσουν τους δεινόσαυρους της ταινίας σε 3D. Ο ιστότοπος χρησιμοποιούσε δεδομένα GPS για να εντοπίζει τη θέση του χρήστη και εμφάνιζε τους πλησιέστερους δεινόσαυρους σε έναν χάρτη. Στη συνέχεια, οι χρήστες μπορούσαν να απαθανατίσουν τους δεινόσαυρους χρησιμοποιώντας την κάμερα του smartphone τους και να τους προσθέσουν στη

συλλογή τους. Ο ιστότοπος περιείχε επίσης μια λειτουργία "μάχης", όπου οι χρήστες μπορούσαν να αντιπαραβάλουν τους δεινόσαυρους που είχαν συλλάβει με τους δεινόσαυρους άλλων χρηστών σε μια εικονική αρένα.

Η ταινία *"Ready Player One"* (2018) διαδραματίζεται σε έναν κόσμο εικονικής πραγματικότητας που ονομάζεται *"Οάση"*, ο οποίος δημιουργήθηκε με συνδυασμό υλικού ζωντανής δράσης και τρισδιάστατων γραφικών υπολογιστή. Για την προώθηση της ταινίας, η ομάδα μάρκετινγκ δημιούργησε διάφορες καμπάνιες μάρκετινγκ με δυνατότητα AR, συμπεριλαμβανομένης μιας αφίσας της ταινίας για την οποία η τεχνολογία AR χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργήσει μια τρισδιάστατη έκδοση του λογότυπου της ταινίας, ενώ η δημιουργία μιας εφαρμογής για κινητά με την ονομασία *"Oasis beta"*, η οποία επέτρεπε στους χρήστες να εξερευνήσουν μια έκδοση εικονικής πραγματικότητας του κόσμου της ταινίας, με διαδραστικά αντικείμενα και χαρακτήρες, έκανε τους θεατές να περιμένουν με ενθουσιασμό την προβολή της ταινίας στις αίθουσες.

Αυτά είναι μερικά μόνο παραδείγματα του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία AR έχει χρησιμοποιηθεί στην προώθηση ταινιών για τη δημιουργία πιο ελκυστικών και διαδραστικών εκστρατειών μάρκετινγκ. Με τη χρήση της τεχνολογίας AR, αυτές οι ταινίες μπόρεσαν να δημιουργήσουν μια πιο εμπυθιστική εμπειρία για τους θαυμαστές και να δημιουργήσουν ενθουσιασμό γύρω από την κυκλοφορία της ταινίας. Καθώς η τεχνολογία AR συνεχίζει να εξελίσσεται, μπορούμε να περιμένουμε να δούμε ακόμη πιο καινοτόμες χρήσεις της AR σε ταινίες στο μέλλον.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΑΒ

Τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας έχει προσελκύσει εκτεταμένη προσοχή από τους ερευνητές. Με γνώμονα την υπολογιστική όραση και την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης, η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας έχει παρουσιάσει μια ισχυρή δυναμική ανάπτυξης. Τόσο η ακρίβεια καταγραφής παρακολούθησης, η απόδοση του εξοπλισμού απεικόνισης, όσο και η φύση της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή έχουν βελτιωθεί σημαντικά. Είναι γεγονός βέβαια πως διαπιστώνεται ότι, μπορεί να διαπιστωθεί ότι υπάρχουν ακόμη πολλά προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν στην τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας.

VALEDICTORY

Το Έργο και η Μυθολογία

Η μυθολογία αποτελούσε μια απόπειρα του ανθρώπου να απαντήσει σε υπαρξιακά ερωτήματα και να εξηγήσει τα ανεξήγητα φαινόμενα προτού λυθούν από την επιστήμη. Γεμάτη αλληγορίες και συμβολισμούς, η αρχαιοελληνική μυθολογία εμπνέει γενιές καλλιτεχνών από κάθε μεριά του πλανήτη και εφαρμόζεται σε κάθε μορφή τέχνης. Δεν είναι τυχαίο που αυτοί οι μύθοι εμπνέουν ακόμη, καθώς είναι διαχρονικοί, όπως και οι τραγωδίες. Κάθε κατάσταση που παρουσιάζουν, έστω και σε ακραίες μορφές, βρίσκει την όμοιά της στο σήμερα και συνεχίζει να παρέχει ταύτιση του ανθρώπου του τότε με τον άνθρωπο του τώρα. Επιφανειακά, μπορεί να φαίνονται σαν απίθανες φαντασιώσεις γραμμένες από αρχαίους φιλοσόφους. Ωστόσο, πρέπει να έχουμε κατά νου ότι αυτές οι ιστορίες γράφτηκαν από ανθρώπους όπως ο Σωκράτης, ο Όμηρος και ο Αριστοτέλης, τα λαμπρά μυαλά των οποίων τους κατέστησαν αθάνατους στα χρονικά της ανθρώπινης ιστορίας. Η αλήθεια είναι ότι οι ελληνικοί μύθοι όχι μόνο έχουν τις ρίζες τους στην πραγματικότητα, αλλά έχουν συμβάλει στη διαμόρφωση της σύγχρονης σκέψης με πολλούς σημαντικούς τρόπους. Ο μυθικός τους χαρακτήρας δεν αναιρεί το γεγονός ότι περιέχουν σημαντικά ήθη και διδάγματα που είναι το ίδιο επίκαιρα σήμερα όσο και πριν από χιλιάδες χρόνια. Η γνώση της ελληνικής μυθολογίας έχει επηρεάσει επί μακρόν την κοινωνία με λεπτούς τρόπους. Έχει διαμορφώσει τον πολιτισμό και την παράδοση, σε πολλά μέρη του κόσμου και έχει αποτελέσει πηγή έμπνευσης για κάθε τέχνη. Αναφορές σε ελληνικές μυθολογικές μορφές μπορούμε να βρούμε και στη σύγχρονη λογοτεχνία. Για παράδειγμα, το "Μέχρι να αποκτήσουμε πρόσωπα" του C.S. Lewis είναι μια αναδιήγηση της ιστορίας του Έρωτα και της Ψυχής. Ομοίως, η Mary Shelley ενσωμάτωσε το θέμα του Προμηθέα στο βιβλίο της "Frankenstein". Η Ερμιόνη, ο γνωστός χαρακτήρας του Χάρι Πότερ, οφείλει το όνομά της στην ελληνική μυθολογία. Η Ερμιόνη ήταν κόρη της Ελένης της Τροίας και του βασιλιά της Σπάρτης. Επίσης η σειρά βιβλίων «Ο Πέρσι Τζάκσον και οι Ολύμπιοι» του Rick Riordan, που παρουσιάζει μια παρέα ημίαιμων ηρώων στον σύγχρονο κόσμο, η οποία ξεκίνησε τις προσπάθειές της στον κινηματογράφο και κατέληξε να γίνεται σειρά που αναμένεται να κυκλοφορήσει τα επόμενα έτη. Αρκετές επιτυχημένες και δημοφιλείς ταινίες έχουν γυριστεί βασισμένες σε ιστορίες από την ελληνική μυθολογία, όπως η Σύγκρουση των Τιτάνων, η Οργή των Τιτάνων, ο Ηρακλής, η Ελένη της Τροίας, ο Οδυσσέας και πολλές άλλες. Οι περισσότερες από αυτές τις ταινίες εξελίχθηκαν σε επιτυχίες - δεδομένης της παρουσίας μεγάλων συναισθημάτων, όπως χαρά, θλίψη, θυσία, αγάπη, νίκη, ζήλια, προδοσία και απώλεια. Τα εντυπωσιακά οπτικά στοιχεία ενισχύθηκαν με μια συναρπαστική πρωτότυπη πλοκή που προέρχεται από τις αυθεντικές ελληνικές ιστορίες. Ακόμα και στον εμπορικό τομέα, παγκόσμιες εταιρείες έχουν πάρει το όνομά τους από ελληνικές μυθικές φιγούρες. Η Amazon από τις Αμαζόνες, τις άγριες

πολεμίστριες που συμμετείχαν στον Τρωικό Πόλεμο - από εκεί πήρε τον τίτλο του και ο ποταμός Αμαζόνιος, το όνομα του οποίου δανείστηκε έκτοτε η παγκόσμια πλατφόρμα διαδικτυακών αγορών. Eos, η θεά της αυγής όπου είναι σήμερα γνωστή ως σειρά φωτογραφικών μηχανών που παράγει η Canon. Πανδώρα η πρώτη ανθρώπινη γυναίκα, προικισμένη με μοναδικά δώρα που της χάρισαν οι θεοί - σήμερα κατασκευάζει κοσμήματα. Υπάρχει λόγος που οι εταιρείες αρέσκονται να δίνουν το σήμα των προϊόντων και των υπηρεσιών τους σε χαρακτήρες της ελληνικής μυθολογίας. Το κοινό τείνει να συνδέει υποσυνείδητα τα χαρακτηριστικά της μάρκας με εκείνα του αρχικού μυθικού χαρακτήρα. Η Νίκη για παράδειγμα, ήταν η θεά της νίκης, οπότε ήταν λογικό για μια αθλητική μάρκα όπως η Nike να πάρει το όνομά της. Οι μυθολογικές ιστορίες και οι αρχαιοελληνικές τραγωδίες έχουν αντίκρισμα και στο σήμερα και συνεχίζουν να περνούν τα μηνύματά τους και να μας θυμίζουν πως όσα χρόνια κι αν μας χωρίζουν από την εποχή που γράφτηκαν, δεν διαφέρουν και πολύ οι καταστάσεις και οι συμπεριφορές των ανθρώπων. Για παράδειγμα, η θεατρική παράσταση Προμηθέας Δεσμώτης του Άρη Μπινιάρη, ανεδείκνυε το κείμενο που γράφτηκε τόσες χιλιάδες χρόνια πριν κι όμως έμοιαζε να μιλάει για καταστάσεις του σήμερα και να σχολιάζει θέματα εξουσίας, που φανερώνονται και μέσα από τις ιστορίες των περίφημων βιασμών του Δία και των άλλων θεών και ηρώων, όπου κατά κύριο λόγο οι κακοποιημένες γυναίκες ήταν αυτές που δέχονταν την τιμωρία και την κατακραυγή μετά την αποκάλυψη της κακοποίησής τους. Στο μύθο του Αχιλλέα που ήταν παντοδύναμος εκτός από τη φτέρνα του υπογραμμίζεται ότι ακόμη και ένα μικρό ή φαινομενικά ασήμαντο ελάττωμα μπορεί να αποδειχθεί μοιραίο και να μας εμποδίσει να πετύχουμε τους στόχους μας. Ομοίως, ο μύθος του Ηρακλή αποκαλύπτει την αξία της πίστης, της δύναμης του χαρακτήρα και της τιμής. Ο Έκτορας, ο γιος της Τροίας, αναγκάζεται να πολεμήσει τον Αχιλλέα και τρέχει να σωθεί, για να επιστρέψει αργότερα και να δώσει τη μάχη μέχρι τέλους. Η ιστορία ενσαρκώνει τη σημασία του να ξεπερνάς τους φόβους σου και να αντιμετωπίζεις τις προκλήσεις. Ο μύθος του Οδυσσέα μιλάει για το πώς μπορείτε να θριαμβεύσετε πάνω από τα εμπόδια και να χρησιμοποιήσετε την επιμονή για να πετύχετε τους στόχους σας. Η ιστορία του Θησέα και του Μινώταυρου μας διδάσκει να σταματάμε, να κάνουμε παύσεις και να προβληματιζόμαστε ακόμα και όταν βρισκόμαστε υπό πίεση. Άλλωστε, ο Θησέας ξεχνά να βάλει τα λευκά πανιά του μετά τη νίκη του επί του Μινώταυρου και ο βασιλιάς Αιγέας πέφτει νεκρός πριν μάθει για την επιστροφή του γιου του. Οι ιστορίες κάποιες φορές αναδεικνύουν τις ανώτερες ανθρώπινες αξίες και να χρησιμοποιηθούν ως μέσο διδαχής καλής συμπεριφοράς και ηθικής σκέψης, όμως δεν πρέπει να ξεχνάμε το σκοτάδι της ελληνικής μυθολογίας και πως πολλές φορές ένας μύθος της μπορεί να γίνει παράδειγμα προς αποφυγήν. Ωστόσο, η ελληνική μυθολογία είναι τόσο συναρπαστική σήμερα όσο και χιλιάδες χρόνια πριν και είναι κάτι πολύ περισσότερο από μια απλή συλλογή μαγευτικών ιστοριών. Οι περισσότερες από αυτές μπορούν να αναγνωστούν ως ψυχολογικές αλληγορίες που πραγματεύονται τα πολύπλοκα, λεπτά και επαναλαμβανόμενα προβλήματα της ανθρώπινης ύπαρξης. Είναι μια αντανάκλαση των πολιτισμών του παρελθόντος και μας παρέχει κρίσιμες πληροφορίες για ιστορικά γεγονότα, αρχαίους

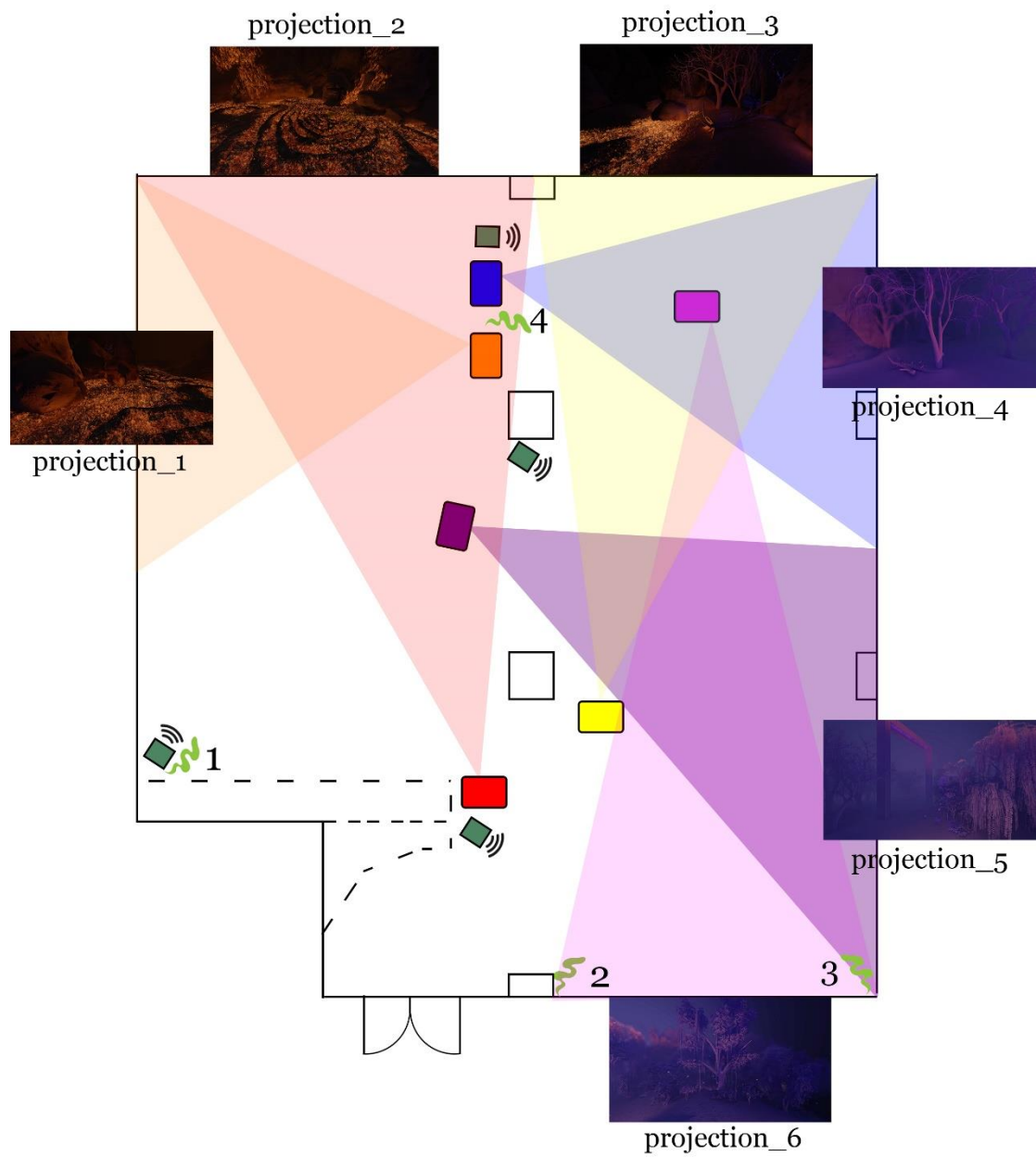
πολιτισμούς, σχέσεις, ανθρώπινες συμμαχίες και πολλά άλλα. Ένα από τα μεγαλύτερα μυστήρια για τον άνθρωπο, ήταν και παραμένει, ο θάνατος, το ταξίδι της ψυχής σε έναν υπερβατικό κόσμο, οι πιθανότητες ανάμεσα στην αιώνια ξεκούραση και το αιώνιο μαρτύριο. Αυτό το μυστήριο πραγματεύονται ποιητές, φιλόσοφοι και συγγραφείς μέχρι και σήμερα. Πολλοί φαντάζονται τον «επόμενο» κόσμο χωρισμένο σε Κόλαση και Παράδεισο, άλλοι ως Κάτω Κόσμο και τεράστιο βασίλειο επιμέρους τοποθεσίες για την κάθε ψυχή. Οι εικασίες τους ποικίλουν και άλλοτε συμφωνούν και παρουσιάζουν κοινά στοιχεία, άλλες διαφωνούν και φυσικά μεγάλο ρόλο στη φανταστική αυτή δημιουργία παίζει και η θρησκεία. Το θέμα εκτείνεται σε τεράστια πλαίσια, οπότε εδώ θα συνοψίσουμε και θα ασχοληθούμε με μια κυρίως περιγραφή για τον Κάτω Κόσμο και τα Τάρταρα της Θεογονίας του Ησίοδου. Το έργο *VALEDICTORY* είναι το αποτέλεσμα μίας πορείας που ξεκίνησε από την παραδοσιακή γλυπτική και την ανάγκη εξερεύνησης θεμάτων που έχουν να κάνουν με τον φανταστικό και μυθολογικό κόσμο. Πρώτη ανάγκη υπήρξε η εξερεύνηση υβριδικών πλασμάτων, άλλα από τις μυθολογίες του κόσμου και άλλα από πειραματικές συνθέσεις. Στα επόμενα ακαδημαϊκά βήματα και με την ανάγκη εξερεύνησης των 3D μηχανών, τα πλάσματα κινήθηκαν στις μυθολογίες της Ευρώπης με βασικά ερεθίσματα, τον *Nosferatu* και τις ιστορίες του *Λαβκραφτ* για τον *Cthulhu*. Άλλοτε με πειραματισμούς σε μεμονωμένα όντα, άλλοτε με την ένταξή τους σε εικονικά περιβάλλοντα η εξερεύνηση συνεχιζόταν μέχρι να κερδίσουν έδαφος τα περιβάλλοντα και οι ατμόσφαιρες που μπορούσαν να δημιουργήσουν χωρίς κάποιο συγκεκριμένο χαρακτήρα, αλλά με την τοποθέτηση του θεατή σε αυτό το ρόλο. Με βάση την αρχαιοελληνική μυθολογία και τα λεγόμενα συγγραφέων του τότε, αλλά και του σήμερα, η έμπνευση εστιάστηκε στη θεογονία του Ησίοδου και την εικόνα του για τον Κάτω Κόσμο. Διαβάζοντας, λοιπόν το κείμενο και συλλέγοντας πληροφορίες από διάφορες πηγές και σύγχρονους συγγραφείς, ξεκίνησε η σύνθεση ενός τοπίου με στόχο μια εμπυθιστική εμπειρία, που δεν θα είχε απαραίτητα ως στόχο τη συσχέτιση του τελικού τοπίου με το ανάγνωσμα. Σε αυτή την εμπειρία ο θεατής μπορεί να νιώσει και να βιώσει ότι θέλει, χωρίς περιορισμούς. Για τον καθένα μπορεί το έργο να σημαίνει κάτι διαφορετικό και να έχει διαφορετική ανάγνωση, ανάλογα την περίοδο που διανύει κάθε άνθρωπος που έρχεται σε επαφή με το έργο. Για κάποιους μπορεί να είναι η έξοδος από μια δύσκολη κατάσταση, για άλλους μπορεί να εικονίζει την πορεία από τη ζωή στο θάνατο, για άλλους την τιμωρία, για άλλους την κάθαρση ή την αναγέννηση.

Η φαντασία δεν έχει όρια και ο καθένας αντιλαμβάνεται μια εικόνα με το δικό του τρόπο. Σε αυτή την περίπτωση η παρουσίαση αφορά τη δική μου οπτική και υλοποίηση της φαντασίας μου σχετικά με τους τόπους που περιγράφουν οι ποιητές των αρχαίων χρόνων, τους μυθολογικούς αυτούς τόπους και πως τους αναφέρουν και σύγχρονοι συγγραφείς. Το έργο παρουσιάζεται μέσα απ' τα δικά μου μάτια και την οπτική, αλλά δεν θέλω εγώ να ορίσω τι θα δει και τι θα νιώσει ο κάθε θεατής. Για τον καθένα μπορεί να σημαίνει κάτι διαφορετικό. Κατά τη προσωπική μου οπτική παρουσιάζεται ως μια πορεία από τη ζωή προς το θάνατο. Μια πορεία

από το δέντρο και το δάσος της ζωής προς ένα νεκρό δάσος του Κάτω Κόσμου, μέσα από τη χάλκινη πύλη του Τάρταρου και προορισμό τις φωτιές του Πυριφλεγέθοντα, του ποταμού της σκληρής τιμωρίας. Άλλος μπορεί να σκεφτεί πως πρόκειται χαρτογράφηση του Κάτω Κόσμου, με το ζωντανό δάσος να συμβολίζει τα Ηλύσια Πεδία που κατοικούν οι νεκροί ήρωες. Κάποιος άλλος μπορεί να το δει ως το πέρασμα από μια δύσκολη κατάσταση στο φως και τη λύτρωση. Έτσι και τα επιμέρους στοιχεία μπορεί να ερμηνεύονται διαφορετικά ανάλογα το άτομο. Η φωτιά για παράδειγμα, σε κάποιες περιπτώσεις συμβολίζει την τιμωρία, όπως στον Πυριφλεγέθοντα που ρέει στα Τάρταρα για να κάψει κάθε εγκληματία ή στο μεσαίωνα που χρησιμοποιούνταν για να θανατώσει τις μάγισσες. Ωστόσο από την πλευρά των μαγισσών η φωτιά είχε την ιερότητα της κάθαρσης και της λύσης της μαύρης μαγείας. Σον μύθο του Προμηθέα συμβολίζει τη γνώση που απλόχερα ο τιτάνας δώρισε στους ανθρώπους και τιμωρήθηκε για αυτή του την πράξη. Σε άλλη περίπτωση συμβολίζει την αθανασία, αφού κατά τον μύθο η μητέρα του Αχιλλέα, Θέτιδα τον περνούσε από τη φωτιά για να τον κάνει αθάνατο, όπως έκανε και η θεά Δήμητρα για το παιδί του βασιλιά Κελεού. Στόχος του έργου είναι να εισάγει το θεατή σε έναν υπερβατικό κόσμο, κάνοντάς τον να ξεχάσει για λίγο που πραγματικά βρίσκεται και να νιώσει χαμένος μέσα σε αυτό το χώρο. Με βάση τη λογική της εικονικής πραγματικότητας, ο χώρος πλαισιώνεται από μεγάλου μεγέθους προβολές σε σειρά, ώστε να διαμορφώνουν την εντύπωση ενός ενιαίου χώρου. Ό χωρικός ήχος στοχεύει στην ενίσχυση της ατμόσφαιρας του απόκοσμου τόπου και υπονοεί την παρουσία υπερβατικών όντων που δεν είναι ορατά στο θεατή. Για να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο η εμπειρία, η επιστράτευση τεχνικών αρωματισμού του χώρου, με διαφορετικές μυρωδιές σε κάθε σημείο που συνάδουν με την εικόνα, ενεργοποιούν την όσφρηση και συμπληρώνουν αρμονικά το μέρος. Σε πειραματικό επίπεδο δρα η προσπάθεια ένταξης της αίσθησης της αφής στην εμπειρία, με στοιχεία που βγαίνουν στο χώρο, άρρηκτα συνδεδεμένα με τις προβαλλόμενες εικόνες, όπου ο θεατής μπορεί να αγγίξει και να νιώσει μέρος αυτού του κόσμου. Οι δυνατότητες του έργου μπορούν να επεκταθούν από την εμβυθιστική εγκατάσταση σε σκηνικά ταινιών ή θεατρικών παραστάσεων. Το έργο μπορεί να θεαθεί, επίσης, μέσα από VR Headset ή να ενταχθεί στη λογική της επαυξημένης

πραγματικότητας, όπου μέσα από ένα κινητό ή τάμπλετ, ο θεατής μπορεί να δει αυτόν τον υπερβατικό, φανταστικό κόσμο ως επέκταση του πραγματικού.

Για την εγκατάσταση χρησιμοποιήθηκαν 6 Προτζέκτορες, 4 Ηχεία και σύνθεση αρωματισμού, ως εξής:



Αρωματισμοί:

1. Σανδαλόξυλο και φασκόμυλο με φύλλα δάφνης από τον Αχέροντα
2. Στικ λεβάντα με γιασεμί
3. Στικ λεβάντα
4. Ξύλο Palo Santo από το Περού

Βιβλιογραφία

- Anadol, R., (2019). *Refik Anadol: Infinite Space*. Prestel.
- Avanzini F., Cescon M., Sarti A., (2017). «An Overview of 3D Audio Engines for Virtual and Augmented Reality», in *Proceedings of the 23rd International Conference on Auditory Display*.
- Avanzini, F., Cescon, M., Sarti, A. (2019). «State-of-the-Art and Trends in 3D Audio Engines for Virtual and Augmented Reality», *Journal on Multimodal User Interfaces*, vol. 13, no. 3.
- Azuma, R. T. (1997). «A Survey of Augmented Reality», *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4).
- Bolter, J. D., Grusin, R. (2000). *Remediation: Understanding New Media*. MIT press.
- Bouchard, C., Fréchette, A., Trudel, P. (2014). «Costume Design and Augmented Reality: The Designer's Tool», *In Proceedings of Conference on Designing Interactive Systems*, ACM.
- Bowman, D. A., Kruijff, E., LaViola Jr, J. J., Poupyrev, I. (2005). «3D user interfaces: Theory and practice», *Addison-Wesley Professional*.
- Burdea, G. C., Coiffet, P. (2003). *Virtual Reality Technology* John. Wiley & Sons.
- Chen Y., Wang Q., Chen H., Song X., Tang H., Tian M. (2019). *An overview of augmented reality technology*. College of Information and Electrical Engineering, China Agricultural University.
- Chen, K., Huang, P., (2018). «AR Cloud: Augmented Reality Meets Cloud Computing», *IEEE Computer*, 51.
- Coughlan, J., Connolly, C., (2018). «AR-Costume Design: Augmented Reality and Digital Fashion», *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics (IJCI)*, 9(1),
- Dunleavy, M., Dede, C., Mitchell, R. (2009). «Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning», *Journal of Science Education and Technology*, 18(1).

- Dunne, L. E. (2018) *Storytelling in virtual reality*. Taylor & Francis.
- Franinovic, K., Serafin, S. (2011). *Sonic Interaction Design: Sound, Information, And Experience*. MIT Press.
- Frederick P. Brooks, Jr. (1999). «What's Real About Virtual Reality?», *Special Report, University of North Carolina at Chapel Hill*.
- Grubert, J., Langlotz, T., Zollmann, S. (2017). «*Augmented Reality for The Arts: The State of the Art*», *IEEE Computer Graphics and Applications*, 37(6).
- Heim, M. (1994). *The Metaphysics of Virtual Reality*. Oxford University Press.
- Herbelin, B., Ochs, M., Richir, S. (2015). «Augmented Reality and Movies: A New Way of Storytelling», *Journal of Virtual Reality and Broadcasting*, 12(2).
- Hou, H., Huang, M. C. (2019). «Virtual Reality in the Art Museum: Exploring The Night Cafe by Vincent Van Gogh», *Journal of Museum Education*, 44(2).
- Huang, T., Wen, Y., Zheng, K., (2020). «*Augmented Reality Technology In Film Production: A Case Study Of Ready Player One*», *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 68.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047320320300061>
- Huldtgren, A. (2018). «Artistic Presence in Virtual Worlds: Challenges and Opportunities for The Arts in A Postdigital Age», *International Journal of Education through Art*, 14(1).
- Jerald, J., Singh, G. (2019). «A Survey of Augmented Reality Filmmaking: Techniques and Challenges», *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 25(11).
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8752529>
- Jot, J. M., Franck, A., Katz, B. F. (2018). «Ambisonic Audio for Virtual Reality: Principles and Applications», *Journal of the Audio Engineering Society*, 66(1/2),
- Katzakis, N., Floros, A., Kanellos, A., Tsakalidis, A., (2020). «Designing Interactive Soundscapes for Immersive Virtual Reality Environments», *In Extended Abstracts of CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.

Khoshelham, K., Elberink, S. O. (2012). *Accuracy and Resolution of Kinect Depth Data for Indoor Mapping Applications*” *Sensors*, 12(2).

Kim Y. (2016). «Augmented Reality and Immersive Film Experience», *International Journal of Contents*.

Kim, J. Y., Kim, H., Kim, Y., Kim, G. J. (2020). «Tree a narrative virtual reality experience: A review of its impact on emotion, empathy, and immersion», *Virtual Reality*, 24(4).

Kim, K. Y., Hahn, M., Lee, H. S., Ko, H. S., (2019). *Application of VR and AR in VFX*, In *Proceedings of the International Conference on Culture Technology*.

Kuntz, A., Stelarc, Schroeder, F. (2018). «A Case Study in Interactive Sound Design for Virtual Reality: The Haptic Cow Project», In *Audio Mostly 2018: A Conference on Interaction with Sound*.

Lee, G. A., Shin, J. (2019). «The future of escape rooms with augmented reality», *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 24.

Lee, J. H., Kim, J., Kim, Y. (2015). «Development Of Real-Time 3D Rendering System In The VR Cave», *International Conference on Information and Communication Technology Convergence* <https://doi.org/10.1109/ICTC.2015.7354586>

Lee, J. Y., Lim, Y. K., Yoon, H. J., (2019). «Art Museum: An Augmented Reality Application for Museum Exhibits», *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(4-5).

Lee, S., Lee, H., Kim, J., Ko, H., (2018). «Applying Augmented Reality to Movie Marketing: Focusing On Visual and Auditory Stimuli», *Journal of Advertising Research*, 58(1).

Liggett, K., Baker, R. S., (2019). «The Impact of a Virtual Reality Experience on Middle School Students’ Understanding of Black Holes», *Computers & Education*, 129.

Lombard, M., Ditton, T. (1997). «At The Heart of It All: The Concept of Presence», *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2).

Manovich, L. (2013). *Software Takes Command*. Bloomsbury Academic.

Ozturk, P., Tuncer, B. (2020). «A Survey of Augmented Reality in The Movie Industry», *Journal of Imaging Science and Technology*, 64(4).

Pale Blue Dot VR, About: <https://palebluedotvr.com/about/>

Papaioannou, G., (2018). «Virtual and Mixed Reality», *Computer Graphics Course*.

Paul, C. (2018). *Digital Art*. Thames & Hudson.

Rees, A. L. (2011). *Expanded Cinema: Art, Performance, Film*. Tate.

Ren, P., Lee, J., (2018). «Photorealistic Rendering for Virtual Reality Applications», *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 37(6).

Slater, M., Wilbur, S. (1997). «A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations On the Role of Presence in Virtual Environments», *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6).

Spagnolli, A., Gamberini, L., Corradi, N. (2018). «Augmented Reality and Escape Room Games: A New Concept of Smart Game», *In International Conference on Human-Computer Interaction*, Springer.

Takahashi, M., Nakamura, K., Inoue, S., Oishi, S., Fukuda, T., Yamada, T. (2021). «A Study on the Creation of Virtual Reality Experience through Multi-sensory Environment-Using Spatial Audio and Light», *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1926, No. 1).

Tong, Y., Zhang, Y., Hu, Z., Liu, S. (2020). «A Study on the Application of Augmented Reality Technology in Costume Design», *In Proceedings of the 2020 International Conference on Computer Engineering and Application*, Atlantis Press.

Turkle, S. (1995). *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*. Simon & Schuster.

Virtual Reality In Education: Lessons From Ten Years Of Immersive VR Experience On VR In Schools, Roussou, M., In *Handbook of Virtuality*, Springer, 2020: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-9145-7_32

Virtual Reality Tools in Scenic Design, Luyten, L., & Deconinck, F., In 2017 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), 2017.

Wang, D., Yang, J., Liu, Y. (2017). «An Interactive Art Installation Based On Augmented Reality and Multimedia», *Multimedia Tools and Applications*, 76(11).

Wang, J., Liu, Y., Ni, L. M., (2020). «AR Cloud: A Comprehensive Review of the State-of-the-Art», *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 19.

Wang, Y., Liu, Q., Liu, X. (2020). «Applying Virtual Reality Technology in the Stage Scenic Design Process», *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 7(12).

Weech, S., Kenny, S., Barnett-Cowan, M. (2019). «Presence and Cybersickness in Virtual Reality Are Negatively Related: A Review», *Frontiers in Psychology*, 10.

Yoo, S. J., Song, M. H., Yoo, H. J., Kim, H. (2016). «A Case Study On Collaborative Engineering Design Using VR CAVE System», *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, 21(4). <https://doi.org/10.9708/jksci.2016.21.4.051>

Youngblood, G. (1970). *Expanded Cinema*. E. P. Dutton & Co, N.Y.

Zehner, R., Broll, W. (2011). «Augmented Reality Audio: Enriching Live Sporting Events with Spatial Sound», *IEEE MultiMedia*, 18(2).

Zhang, C., Yang, J., (2018). «AR Technology in Film and Television Production», *Journal of Physics Conference Series*, 1104(1). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1104/1/012051/meta>

Zheng, J.M., Chan, K.W. (1998). *Virtual Reality*. Ian Gibson.

Zikovitz, D. C., Limperos, A. M. (2018). «Virtual Reality and News: The Potential of Immersive Journalism», *Journalism Practice*, 12(4).

Zotter, F., Pomberger, H., Noisternig, M., Sontacchi, A. (2013). «Spatial Audio Reproduction with Higher Orders of Ambisonics», *Audio Engineering Society Convention*, 134.

Κοτζιαλής Ε., Μοσχόπουλος, Α., Κωνσταντινίδης, Ν. (2013). «AR Cloud: The Future of Augmented Reality?», *Proceedings of the 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*.

Μαγκαλιάς, Κ., Μοσχόπουλος, Α., Κωνσταντινίδης, Ν. (2015). «AR Cloud: A Framework for Developing Cloud-Based Augmented Reality Applications», *Proceedings of the 9th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*.