

Ατομική Διπλωματική Εργασία

PERSONAL TRAINER AR APPLICATION

Παναγιώτης Παναγή

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2024

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

PERSONAL TRAINER AR APPLICATION

Παναγιώτης Παναγή

Επιβλέπων Καθηγητής

Αντρέας Αριστείδου

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου

Μάιος 2024

Ευχαριστίες

Αρχικά , θα ήθελα να ευχαριστήσω τον σύμβουλο και επιβλέποντα καθηγητή μου Ανδρέα Αριστείδου για την καθοδήγηση που μου παρείχε κατά τη διεξαγωγή της έρευνας αυτής. Το του γνώσεις και η υποστήριξή του ήταν απαραίτητες κατά τη διάρκεια αυτής της μελέτης, και ήταν πάντα διαθέσιμος όταν χρειαζόμουν τη βοήθειά του.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υποστήριξή της κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής αυτής της διατριβής και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η διπλωματική εργασία, με τίτλο "Personal Trainer AR Application", επικεντρώνεται στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για προσωπικούς γυμναστές. Η ανάγκη για την εφαρμογή αυτή προέκυψε από την αυξανόμενη τάση της παχυσαρκίας λόγω καθιστικού τρόπου ζωής και της δυσκολίας πολλών ατόμων να επισκέπτονται γυμναστήρια. Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να γυμνάζονται από το σπίτι τους, παρέχοντας λεπτομερείς οδηγίες και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο μέσω ενός εικονικού γυμναστή.

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε με τη χρήση της πλατφόρμας Unity και του ARCore για την ενσωμάτωση των λειτουργιών AR. Ο εικονικός γυμναστής δημιουργήθηκε με τα εργαλεία Character Creator 4 και Mixamo, ενώ οι κινήσεις καταγράφηκαν με το Move One για μεγαλύτερη ακρίβεια και ρεαλισμό. Η εφαρμογή διαθέτει ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον που επιτρέπει την εύκολη πλοήγηση και εκτέλεση των ασκήσεων.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής έδειξε ότι υπάρχει σημαντικό ενδιαφέρον για την υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογιών, ιδιαίτερα ανάμεσα σε νέους και φοιτητές. Παρά τις ανησυχίες για το κόστος και την ασφάλεια των δεδομένων, οι χρήστες εξέφρασαν θετική ανταπόκριση και ανέδειξαν τη δυναμική της εφαρμογής στην προώθηση της φυσικής ευεξίας μέσω της τεχνολογίας AR. Συνολικά, η διπλωματική αυτή εργασία παρουσιάζει μια καινοτόμο λύση για την άσκηση στο σπίτι, συνδυάζοντας την τεχνολογία AR με την γυμναστική, προσφέροντας στους χρήστες μια ρεαλιστική και διαδραστική εμπειρία άσκησης .

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	1
Εισαγωγή.....	1
1.1 Κίνητρο	1
1.2 Συνεισφορά	2
Κεφαλαίο 2	4
Θεωρητικό πλαίσιο.....	4
2.1 Τι είναι γενικά η επαυξημένη πραγματικότητα και που χρησιμοποιείται.	4
2.2 Συστήματα e-learning	6
2.3 Πώς γίνεται η καταγραφή της κίνησης.	8
2.4 Πως γίνεται η ανάλυση της κίνησης	11
2.5 Δημιουργία εικονικών χαρακτήρων	12
Κεφάλαιο 3	13
Υλοποίηση	13
3.1 Γενική επισκόπηση	13
3.2 Δημιουργία και Ενσωμάτωση Εικονικού Χαρακτήρα	14
3.2.1 Character Creator 4.....	14
3.2.2 ActorCore AccuRIG	16
3.2.3 Mixamo: Ενσωμάτωση βασικών κινήσεων.	17
3.3 Προσαρμοσμένες Κινήσεις και Animation (Move One)	18
3.4 Ενσωμάτωση AR Λειτουργιών	19
3.4.1 Unity και AR SDKs	19
3.4.2 User Interface	21
Κεφάλαιο 4	24
Μεθοδολογία Έρευνας	24
4.1 Σχεδιασμός Έρευνας	24
4.2 Συλλογή Δεδομένων	24
4.3 Ανάλυση Δεδομένων και Ηθικές Σκέψεις.....	25
Κεφάλαιο 5	26
Αποτελέσματα	26
5.1 Δημογραφικά Στοιχεία των Συμμετεχόντων	26
5.2 Εξοικείωση με την AR	27
5.3 Προτιμήσεις για την Εφαρμογή AR	29
5.4 Αντιμετώπιση Ανησυχιών	30

Κεφάλαιο 6	32
Συμπεράσματα	32
6.1 Συμπεράσματα	32
6.2 Περιορισμοί.....	32
6.3 Μελλοντική δουλειά	33
Βιβλιογραφία	35

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Κίνητρο

1.2 Συνεισφορά

1.1 Κίνητρο

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται μια σημαντική αύξηση στα ποσοστά παχυσαρκίας, κυρίως λόγω του καθιστικού τρόπου ζωής. Οι παρατεταμένες ώρες εργασίας, η συνεχής κίνηση και η αυξανόμενη εξάρτηση από τα κοινωνικά δίκτυα μειώνουν τον διαθέσιμο μας ελεύθερο χρόνο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου που αφιερώνεται στη φροντίδα της ψυχολογικής και φυσικής ευεξίας. Εντούτοις, λαμβάνοντας υπόψη τα πιο πάνω, είναι δύσκολο για ένα άτομο να ακολουθήσει την παραδοσιακή μέθοδο άσκησης, δηλαδή την επίσκεψη σε γυμναστήριο. Για τον λόγο αυτό, επιδιώξαμε να εντοπίσουμε μια λύση που θα επιτρέψει στο άτομο να ασκείται χωρίς να χρειάζεται να πηγαίνει στο γυμναστήριο.

Πολλά είναι τα σενάρια που προτείνονται για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Ένα από αυτά είναι η παρακολούθηση εκπομπών γυμναστικής που προσφέρουν άσκηση και ενθαρρύνουν τους θεατές να τις ακολουθήσουν. Ωστόσο, η έλλειψη λεπτομερών οδηγιών και επίβλεψης μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη εκτέλεση των ασκήσεων.

Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα, προτείνονται διάφορες εφαρμογές κινητού τηλεφώνου που παρέχουν έτοιμα προγράμματα γυμναστικής και οδηγίες άσκησης, επιτρέποντας στον χρήστη να εκτελέσει τις ασκήσεις στο σπίτι. Αυτές οι εφαρμογές παρουσιάζουν λεπτομερώς τις ασκήσεις από διάφορες γωνίες, εξαλείφοντας τον κίνδυνο της εσφαλμένης εκτέλεσης.

Μερικές από αυτές τις εφαρμογές είναι το "Gymnotize", το οποίο παρουσιάζει εικονικούς χαρακτήρες που επιδεικνύουν τις ασκήσεις, και το "Asana Repel", το οποίο προσφέρει και κάποιες επιπλέον λειτουργίες όπως συμβουλές για σωστή διατροφή.

Ωστόσο, ακόμα και με τη χρήση αυτών των εφαρμογών, δεν εξασφαλίζεται η σωστή εκτέλεση των ασκήσεων. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα, προτείνεται η δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εφαρμογής που θα συνδυάζει όλες τις

προαναφερθείσες λειτουργίες. Αυτή η εφαρμογή θα παρέχει λεπτομερείς οδηγίες άσκησης, θα προσφέρει πραγματικού χρόνου ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της άσκησης, και θα ενθαρρύνει τον χρήστη να ασχολείται με τη γυμναστική καθημερινά, προσδίδοντάς του την απαραίτητη έμπνευση και υποστήριξη. Σε κάθε περίπτωση, η εφαρμογή θα προωθεί τον χρήστη να δίνει τον καλύτερό του εαυτό και να επιδεικνύει το 100% των δυνατοτήτων του κατά τη διάρκεια της προπόνησής του.

Η εφαρμογή μας θα χρησιμοποιήσει τεχνολογία που λέγεται επαυξημένη πραγματικότητα (AR), μια τεχνολογία που γίνεται όλο και πιο δημοφιλής. Πολλοί άνθρωποι την έμαθαν το 2016, όταν βγήκε το παιχνίδι Pokémon Go, όπου οι παίκτες μπορούσαν να βρίσκουν και να παίζουν με φανταστικά πλάσματα στον πραγματικό κόσμο μέσω της οθόνης τους. Στην περίπτωση μας, θέλουμε να φέρουμε τον προσωπικό γυμναστή στο σπίτι του χρήστη μέσω αυτής της τεχνολογίας. Αυτό θα κάνει την εμπειρία της γυμναστικής πιο ρεαλιστική και ενδιαφέρουσα για τον χρήστη.

1.2 Συνεισφορά

Η δημιουργία Εικονικών Περιβαλλόντων Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στον τομέα της γυμναστικής συνιστά μια προηγμένη προσέγγιση που στοχεύει στην επέκταση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας αυτής. Αυτή η εξέλιξη φέρνει θετικές επιπτώσεις σε πολλούς τομείς, όπως για παράδειγμα της διευκόλυνσης και προώθησης της ένταξης ατόμων με κινητικές δυσκολίες.

Μέσω των AR, είναι δυνατή η δημιουργία ειδικών περιβαλλόντων που προσαρμόζονται στις ανάγκες και τις δυσκολίες των χρηστών. Για παράδειγμα, μπορούν να αναπτυχθούν προγράμματα γυμναστικής που προσφέρουν σειρές ασκήσεων φυσιοθεραπείας, βοηθώντας στην ανάρρωση από τραυματισμούς. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να επιτρέψει σε άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα κινητικότητας να ασκούνται με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, προσφέροντας έτσι ένα ευχάριστο και ενδιαφέρον εναλλακτικό μέσο άσκησης.

Στο πλαίσιο της πτυχιακής, επικεντρωνόμαστε στη δημιουργία μιας εφαρμογής γυμναστικής που χρησιμοποιεί την επαυξημένη πραγματικότητα, θέλουμε να προσφέρουμε ένα ευέλικτο και εξατομικευμένο περιβάλλον γυμναστικής, σε άτομα που επιθυμούν να χάσουν βάρος είτε να αποκτήσουν μυϊκή δύναμη. Αυτό το περιβάλλον θα ενθαρρύνει τους χρήστες να ασχολούνται με την άσκηση και να βελτιώνουν τη φυσική τους κατάσταση, προσφέροντας μια εμπειρία γυμναστικής που ενισχύει την αυτοπεποίθηση και την επιδίωξη των στόχων τους.

Στη συγκεκριμένη έρευνα, δημιουργούμε μια εφαρμογή γυμναστικής που προσφέρει ένα εξελιγμένο επίπεδο εξατομικευμένης εμπειρίας. Ο χρήστης δημιουργεί ένα προσωπικό προφίλ, όπου καταχωρεί τα δικά του στοιχεία και τις προτιμήσεις του σχετικά με τον τύπο γυμναστικής και το επίπεδο δυσκολίας που επιθυμεί να

ακολουθήσει. Μέσω της εφαρμογής, παρουσιάζονται διάφορα προγράμματα γυμναστικής, ειδικά σχεδιασμένα για τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κάθε χρήστη.

Κατά τη διάρκεια της γυμναστικής, ο χρήστης έχει πρόσβαση σε διάφορα εικονικά αντικείμενα, τα οποία χρησιμοποιεί για να βελτιώσει την τεχνική του σε συγκεκριμένες ασκήσεις. Στην συνέχεια, ένας εικονικός προπονητής εμφανίζεται, προσφέροντας λεπτομερείς οδηγίες για κάθε άσκηση και δείχνοντας παραδείγματα προς τον χρήστη. Μετά τον εικονικό προπονητή, ο χρήστης ακολουθεί, και προσπαθεί να μιμηθεί τις κινήσεις του προπονητή. Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η κίνηση του χρήστη καταγράφεται μέσω μιας κάμερας, όπως αυτή ενός κινητού τηλεφώνου ή μιας εξωτερικής κάμερας υπολογιστή, παρέχοντας έτσι άμεση ανατροφοδότηση για την ακρίβεια και την απόδοση των ασκήσεων του.

Το σύστημα επίσης παρακολουθεί την πρόοδο του χρήστη και προσφέρει προσαρμοσμένες συμβουλές και προπονητικά προγράμματα για την επίτευξη των γυμναστικών του στόχων. Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή διευκολύνει τη συνεχή βελτίωση και ενθαρρύνει τους χρήστες να διατηρούν έναν υγιή τρόπο ζωής.

Κεφαλαίο 2

Θεωρητικό πλαίσιο

2.1 Τι είναι γενικά η επαυξημένη πραγματικότητα και που χρησιμοποιείται.

2.2 Συστήματα e-learning

2.3 Πώς γίνεται η καταγραφή της κίνησης.

2.4 Πως γίνεται η ανάλυση της κίνησης .

2.5 Δημιουργία εικονικών χαρακτήρων

2.1 Τι είναι γενικά η επαυξημένη πραγματικότητα και που χρησιμοποιείται.

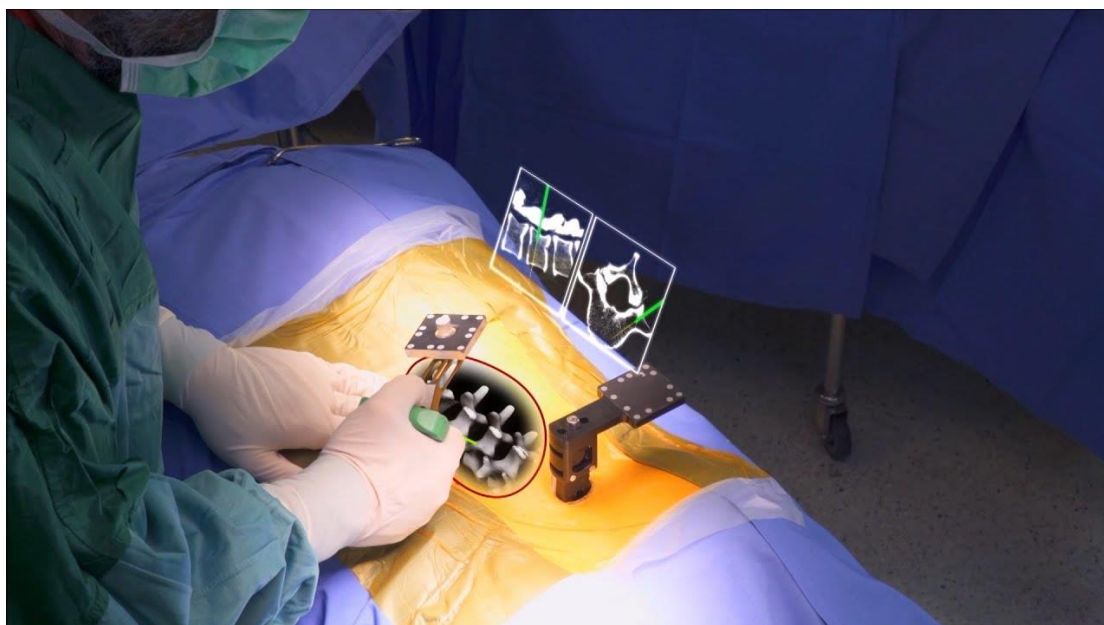
Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) είναι μια τεχνολογία μετασχηματισμού που συγχωνεύει ψηφιακές πληροφορίες με το φυσικό περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο, εμπλουτίζοντας την αντίληψή μας για την πραγματικότητα. [1] Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει την επικάλυψη ψηφιακών δεδομένων - είτε πρόκειται για εικόνες, κείμενο ή κινούμενα σχέδια - απευθείας στο φυσικό μας περιβάλλον. [2] Αυτή η ενοποίηση καθίσταται δυνατή μέσω προηγμένων τεχνικών παρακολούθησης και εγγραφής, διασφαλίζοντας ότι οι ψηφιακές επαυξήσεις ευθυγραμμίζονται με ακρίβεια με τον φυσικό χώρο. Διάφορες συσκευές, συμπεριλαμβανομένων οθονών που τοποθετούνται στο κεφάλι, smartphone και χωρικών οθονών, επιτρέπουν στους χρήστες να βιώνουν το AR με διαφορετικές μορφές, από καθηλωτικά περιβάλλοντα έως φορητές εφαρμογές.

Η αλληλεπίδραση που παρέχει η AR επαναπροσδιορίζει την εμπειρία του χρήστη επιτρέποντας ουσιαστική ενασχόληση με ψηφιακές βελτιώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν με εικονικά αντικείμενα σαν να ήταν μέρος του φυσικού τους χώρου, να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες ή να χειρίζονται εικονικά στοιχεία μέσω έξυπνων χειρονομιών ή κινήσεων. Αυτή η μοναδική αλληλεπίδραση προσφέρει μια εμπλουτισμένη διεπαφή(interface) με τον φυσικό κόσμο, επιτρέποντας στους χρήστες να εμπλέκονται και να χειρίζονται εικονικά στοιχεία σαν να ήταν παρόντα στο άμεσο περιβάλλον τους. [3] Ως εκ τούτου, η επιτυχία της AR εξαρτάται από τη δημιουργία διαισθητικών, φιλικών προς τον χρήστη εμπειριών που βελτιώνουν αντί να περιπλέκουν τις εργασίες.

Η AR χωρίζεται σε δύο κύριες κατηγορίες: τα συστήματα που βασίζονται στην εικόνα και τα συστήματα που βασίζονται στην τοποθεσία. Τα AR που βασίζονται στην τοποθεσία είναι σε θέση να τοποθετούν ψηφιακές πληροφορίες στο πραγματικό περιβάλλον του χρήστη, χρησιμοποιώντας το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης (GPS) ή το σύστημα εντοπισμού θέσης μέσω Wi-Fi. Από την άλλη πλευρά, τα συστήματα AR που βασίζονται σε εικόνες χρησιμοποιούν προηγμένους αλγορίθμους αναγνώρισης εικόνας για την αναγνώριση πραγματικών φυσικών πραγμάτων, καθιστώντας δυνατό τον απρόσκοπτο συνδυασμό εικονικού περιεχομένου με αυτά τα αναγνωρισμένα αντικείμενα. [4]

Η ανάπτυξη της AR οδήγησε στην εφαρμογή του σε διάφορους κλάδους, φέρνοντας επανάσταση στις παραδοσιακές πρακτικές και προσφέροντας νέους τρόπους συμμετοχής, μάθησης και λειτουργίας. [1] Στον εκπαιδευτικό τομέα ενσωματώνουν ψηφιακές πληροφορίες απευθείας στο περιεχόμενο του μαθήματος, γεφυρώνοντας έτσι το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής γνώσης και της πρακτικής εφαρμογής, η ενσωμάτωση αυτή βελτίωσε τη μάθηση και την έκανε πιο δυναμική και ελκυστική. Μέσω διαδραστικών οπτικών μέσων και της αλληλεπίδρασης τρισδιάστατων μοντέλων, διευκολύνετε η κατανόηση αφηρημένων εννοιών από τους μαθητές και τους βοηθά επίσης να κατανοήσουν περίπλοκες ιδέες. Επιπλέον, η επαυξημένη πραγματικότητα διευκολύνει τις ρυθμίσεις συνεργατικής μάθησης, ενθαρρύνοντας τη συμμετοχή και τη διερεύνηση των μαθητών. Αυτό δημιουργεί ένα πιο περιεκτικό και δυναμικό μαθησιακό περιβάλλον, όπου οι μαθητές μπορούν να επωφεληθούν από τη δυναμική τόσο της ατομικής όσο και της ομαδικής μάθησης. [5] [2]

Επιπρόσθετα η AR έχει αναδειχθεί ως κρίσιμο εργαλείο στον ιατρικό τομέα, ιδίως στους τομείς της χειρουργικής και της απεικόνισης. Κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων, επιτρέπει στους ιατρούς να τοποθετούν ζωτικά δεδομένα ιατρικής απεικόνισης πάνω στον ασθενή, προσφέροντας πρωτόγνωρες γνώσεις σε πραγματικό χρόνο. Με τη χρήση της AR για τη βελτίωση της χειρουργικής ακρίβειας, οι γιατροί μπορούν να κάνουν καλύτερες κρίσεις και να εκτελούν χειρουργικές επεμβάσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια.



Εικόνα 1: Εκπαίδευση χειρουργικών επεμβάσεων μέσω AR headsets.

Πέρα από τη χρήση της στη χειρουργική, το AR προσφέρει πρωτοποριακές προσεγγίσεις για τις ψυχολογικές ασθένειες και την αποκατάσταση. Για παράδειγμα, η τεχνολογία AR επιτρέπει στους ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο να αναρρώνουν από την κατάστασή τους πιο εύκολα και οικονομικά, παρέχοντας οικονομικά προσιτά, αποτελεσματικά προγράμματα αποκατάστασης στο σπίτι. Επιπλέον, η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εικονικών περιβαλλόντων για τη θεραπεία ψυχιατρικών ασθενειών όπως οι φοβίες, επιτρέποντας στους ασθενείς να αντιμετωπίσουν με ασφάλεια και να ξεπεράσουν τα άγχη τους σε ένα ασφαλές εικονικό περιβάλλον. [5] [2]

Οι εμπειρίες AR δημιουργούνται και αναπτύσσονται χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα εργαλείων και εφαρμογών λογισμικού που αφορούν διαφορετικούς τομείς ανάπτυξης AR. Αρκετές εφαρμογές χρησιμοποιούν το Metaio Creator, με το οποίο οι προγραμματιστές μπορούν εύκολα να κατασκευάσουν διαδραστικές καταστάσεις AR, επειδή είναι ειδικά φτιαγμένο για τον προγραμματισμό AR. Το Photoshop και το Adobe After Effects είναι απαραίτητα εργαλεία για τις εργασίες μετά την παραγωγή, καθώς σας επιτρέπουν να αλλάξετε και να βελτιώσετε τις οπτικές πτυχές. Το Blender είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τρισδιάστατη μοντελοποίηση και επίσης το Eclipse και το Xcode για τη δημιουργία περιβαλλόντων ανάπτυξης. Επιπλέον, το εργαλείο προγραμματισμού εικονικής πραγματικότητας Unity 3D διευκολύνει τη δημιουργία καθηλωτικών κόσμων και το SDK του Google Cardboard ανοίγει την ανάπτυξη εικονικής πραγματικότητας σε κινητές συσκευές, αυξάνοντας την προσβασιμότητα στην εικονική πραγματικότητα. Αυτή η εκτεταμένη εργαλειοθήκη αναδεικνύει το περίπλοκο τεχνικό πλαίσιο που υποστηρίζει την ανάπτυξη και υλοποίηση εμπειριών επαυξημένης πραγματικότητας. [5] [4]

2.2 Συστήματα e-learning

Τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης συνδυάζουν τη μάθηση με την τεχνολογία με ομαλό τρόπο, διευκολύνοντας την απόκτηση γνώσεων. Τα συστήματα αυτά έχουν ως στόχο να είναι τόσο εύκολα στη χρήση όσο πράγματα όπως τα μολύβια και τα τετράδια. Χρησιμοποιούν διάφορα τεχνολογικά εργαλεία για να γράφουν, να μιλούν, να δείχνουν εικόνες και να διατηρούν τις πληροφορίες ασφαλείς, καθιστώντας τη μάθηση από οπουδήποτε δυνατή και αποτελεσματική. [6] Η ηλεκτρονική μάθηση γίνεται όλο και πιο δημοφιλής παγκοσμίως, με συνεχείς προσπάθειες να γίνει καλύτερη και να προσεγγίσει περισσότερους ανθρώπους. Ο στόχος είναι να καταρριφθούν τα παλιά εμπόδια στη μάθηση, δημιουργώντας έναν χώρο όπου η μάθηση μέσω της τεχνολογίας είναι διαδραστική, εύκολη και αποτελεσματική. Η ηλεκτρονική μάθηση θέλει να αποτελέσει ένα βασικό μέρος της εκπαίδευσης, τόσο απλό και άμεσο όσο και οι παραδοσιακοί τρόποι μάθησης, διασφαλίζοντας ότι ο καθένας μπορεί να μάθει οποιαδήποτε στιγμή και σε οποιοδήποτε μέρος χωρίς ταλαιπωρία. [7]

Αρκετά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης χρησιμοποιούν το υπολογιστικό νέφος (cloud computing) για τη δημιουργία αποτελεσματικών και μακροχρόνιων χώρων μάθησης. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν να χρησιμοποιήσουν το διαδίκτυο για να προσφέρουν προγράμματα μάθησης που είναι εύκολα διαχειρίσιμα και κοστίζουν λιγότερο. Αυτά τα συστήματα κάνουν τη μάθηση διασκεδαστική και χρήσιμη, παρακολουθώντας τους πόρους σε πραγματικό χρόνο, δίνοντας πόρους ανάλογα με τις ανάγκες και διασφαλίζοντας ότι όλα λειτουργούν ομαλά, ακόμη και αν υπάρχουν προβλήματα με τον υπολογιστή ή το λογισμικό. [6]

Αυτά τα συστήματα συνδυάζουν την εκπαίδευση και την τεχνολογία, επιτρέποντας στους μαθητές να κάνουν μαθήματα και να αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα ανεξάρτητα από το πού βρίσκονται. Έχουν εξελιχθεί από απλά μαθήματα στον υπολογιστή σε πλήρη προγράμματα που υποστηρίζουν πολλούς διαφορετικούς τρόπους μάθησης. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές μπορούν να μαθαίνουν από οπουδήποτε και οποτεδήποτε, καταρρίπτοντας τα συνήθη όρια του χρόνου και του τόπου. Η ηλεκτρονική μάθηση προσφέρει ευέλικτους, ποικίλους και αποτελεσματικούς τρόπους μάθησης, καθιστώντας την εκπαίδευση προσιτή σε όλους. [7]

Στον κόσμο της ηλεκτρονικής μάθησης, πλατφόρμες όπως το Moodle και το Blackboard έχουν καταστεί σημεία αναφοράς, προσαρμόζοντας τις λειτουργίες τους για να καλύψουν ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών αναγκών. Αυτές οι πλατφόρμες έχουν σχεδιαστεί για να απλοποιήσουν τη διαδικασία διδασκαλίας και να ελαφρύνουν το διοικητικό βάρος στα σχολεία, δημιουργώντας παράλληλα ελκυστικά και αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα μάθησης. [8] Οι τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και εικονικής πραγματικότητας (VR) επιτρέπουν την αναπαράσταση σύνθετων ιδεών με έναν πιο ελκυστικό τρόπο, εμπλουτίζοντας την εκπαιδευτική εμπειρία. Η πλατφόρμα «i-DERASSA», αποτελεί μια καινοτομία στον τομέα, ενσωματώνοντας τεχνολογίες AR και VR σε διαδικτυακά μαθήματα και ασκήσεις, παρέχοντας έναν πρωτοποριακό τρόπο ηλεκτρονικής μάθησης που ενισχύει τόσο την αποδοτικότητα των επενδύσεων όσο και τις δυνατότητες διαχείρισης. [9]

Ένα άλλο ενδιαφέρον e-learning σύστημα βασισμένο σε AR είναι το σύστημα εκμάθησης χορού. Με την AR δημιουργούνται περιβάλλοντα που μπορούν να εξατομικεύσουν και να εμπλουτίσουν τη διδασκαλία του χορού, ξεπερνώντας τις παραδοσιακές διδακτικές προκλήσεις. Ένα διαδραστικό σύστημα AR που έχει σχεδιαστεί για εκπαιδευτές χορού επιτρέπει την ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο και την αξιολόγηση της απόδοσης, η οποία έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα, τη δέσμευση και μειώνει το γνωστικό φορτίο σε μια μελέτη που αφορούσε μαθητές χορού. Με την AR έγινε μεγάλο βήμα στη μετατροπή των παραδοσιακών μεθόδων μάθησης, προσφέροντας μια νέα, διαδραστική προσέγγιση στην εκπαίδευση χορού που υπόσχεται μεγαλύτερη εμπλοκή, κίνητρα και αποτελεσματικότητα στην απόκτηση δεξιοτήτων. [10]

2.3 Πώς γίνεται η καταγραφή της κίνησης.

Σήμερα, αρκετές εφαρμογές χρησιμοποιούν τεχνολογίες καταγραφής κίνησης είτε για να αναλύσουν τη δραστηριότητα του χρήστη, προσφέροντας του κάποια ανατροφοδότηση για την κίνηση που εκτελεί είτε για τη δημιουργία καινούργιων κινήσεων. Αυτές οι κινήσεις μπορεί στη συνέχεια να ενσωματωθούν σε ψηφιακούς χαρακτήρες σε διάφορες εφαρμογές, αυξάνοντας την ρεαλιστικότητα. Αυτό είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο στον τομέα της ψυχαγωγίας, της αθλητικής επιστήμης, της φυσικής αγωγής και της υγείας, όπου οι εφαρμογές καταγράφουν, αναλύουν και βελτιστοποιούν την κίνηση των χρηστών για διάφορους σκοπούς, όπως είναι και η εκμάθηση νέων δεξιοτήτων.

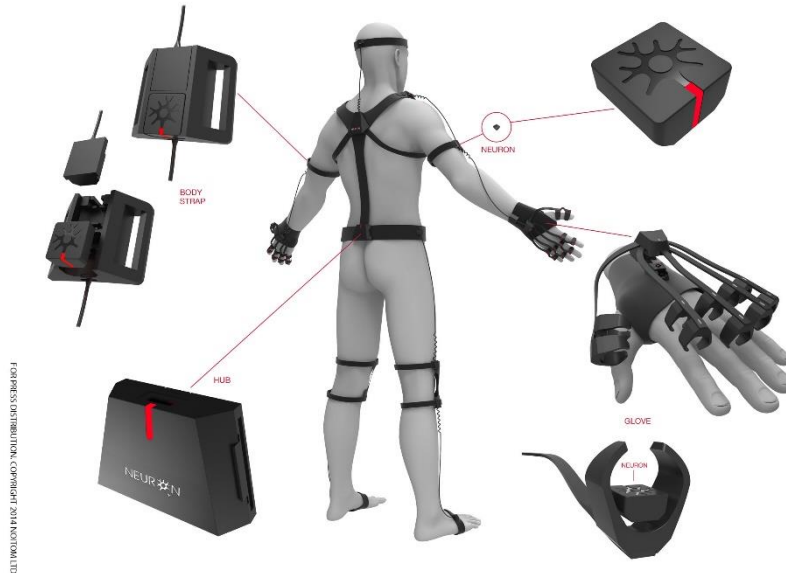
Στην πορεία της έρευνάς μας για τις διάφορες τεχνικές καταγραφής κίνησης, διαπιστώσαμε την ύπαρξη μιας πληθώρας τεχνικών, από τις οποίες θα εστιάσουμε σε μερικές από αυτές.

Αρχικά, μελετήσαμε το παθητικό οπτικό σύστημα (Passive Optical System), το οποίο λειτουργεί με βάση παθητικούς δείκτες που αντανακλούν το φως. Το σύστημα αυτό συχνά στηρίζεται σε κάμερες υπέρυθρων τοποθετημένες κατά μήκος του πεδίου παρακολούθησης και προσφέρει μεγάλη ακρίβεια σε καλά φωτισμένα περιβάλλοντα. Αυτό το σύστημα είναι εξαιρετικά ακριβές υπό ελεγχόμενες συνθήκες φωτισμού και είναι επωφελές για την καταγραφή λεπτομερών κινήσεων.



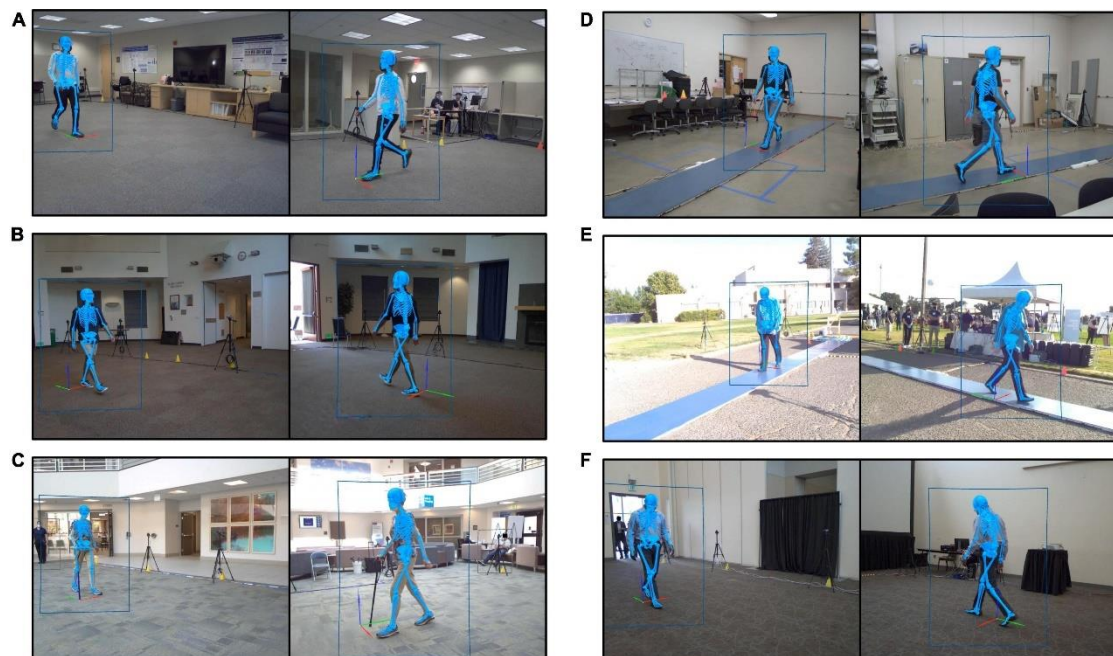
Εικόνα 2: Παθητικό οπτικό σύστημα(Passive Optical System) για καταγραφή κίνησης με την χρήση καμερών υπέρυθρων.

Στη συνέχεια, έχουμε την αδρανειακή καταγραφή κίνησης (Inertial Motion Capture), η οποία χρησιμοποιεί αισθητήρες που είναι προσαρτημένοι στο σώμα. Αυτοί οι αισθητήρες, γνωστοί ως IMUs, μετρούν την κίνηση μέσω αλλαγών στην επιτάχυνση και στον προσανατολισμό. Η τεχνική αυτή προσφέρει την ελευθερία να κινείται κανείς χωρίς τον περιορισμό των καμερών, καθιστώντας την ιδανική για χρήση σε διάφορα περιβάλλοντα χωρίς την ανάγκη για συγκεκριμένη υποδομή.



Εικόνα 3: Αδρανειακή καταγραφή κίνησης (Inertial Motion Capture) για καταγραφή κίνησης με χρήση αισθητήρων IMUs.

Μια ακόμη τεχνική είναι το markerless motion capture, η οποία αποφεύγει τη χρήση φυσικών δεικτών πάνω στο σώμα. Χρησιμοποιεί ειδικές κάμερες για καλύτερη καταγραφή, αλλά είναι εφικτή και η καταγραφή με πιο απλές όπως αυτή του τηλεφώνου. Η μέθοδος αυτή καταγράφει την κίνηση αναγνωρίζοντας και παρακολουθώντας διακριτά χαρακτηριστικά, όπως το σχήμα και το χρώμα. Προσφέρει φυσική καταγραφή των κινήσεων, αλλά απαιτεί προηγμένη επεξεργασία εικόνας και τεχνητή νοημοσύνη για την ακριβή παρακολούθηση των κινήσεων. [11]



Εικόνα 4: Εικόνες που καταγράφηκαν από τις βιντεοκάμερες καταγραφής κίνησης χωρίς δεικτες. [17]

Πολλές εφαρμογές αξιοποιούν μερικές από τις προαναφερθείσες τεχνικές, εκ των οποίων ορισμένες σχετίζονται με τον χορό. Οι χορογράφοι μπορούν να χρησιμοποιούν το λογισμικό καταγραφής κίνησης για να δημιουργούν εκτός στούντιο, να αποτυπώνουν τις ιδέες των προβών σε εικονικά σημειωματάρια και να διατηρούν την εφήμερη μορφή του χορού μέσω της ψηφιακής τεκμηρίωσης. Λογισμικό όπως το DanceForms2, που αναπτύχθηκε για καθηγητές χορού και χορογράφους, βασίζεται σε τεχνικές τρισδιάστατης κίνησης για να υποστηρίξει την οπτικοποίηση και την αποθήκευση μεμονωμένων βημάτων ή ολόκληρων προγραμμάτων. Αυτό επιτρέπει τη χαρτογράφηση χορών για μεμονωμένες φιγούρες ή ομάδες, οι οποίες μπορούν να αναπαραχθούν, να αναλυθούν και ενδεχομένως να μεταφραστούν σε πραγματικούς χορευτές.

Επίσης ένα άλλο λογισμικό είναι το "Patunhay" το οποίο χρησιμοποιείτε για να καταγράφει τις κινήσεις των λαϊκών χορευτών των Φιλιππίνων. Χρησιμοποιεί το Rokoko Smartsuit Pro II για καταγραφή της κίνησης, δημιουργώντας τρισδιάστατα μοντέλα για ψηφιακή διατήρηση. Αυτή η στολή, που είναι εξοπλισμένη με αισθητήρες αλλά δεν καλύπτει τα χέρια και το πρόσωπο, καταγράφει με ακρίβεια τους χορούς χωρίς εξωτερικούς δείκτες. Οι χορευτές βαθμονομήθηκαν στη στολή για να διασφαλιστεί η ακριβής καταγραφή της κίνησης, η οποία στη συνέχεια αναθεωρήθηκε και καθαρίστηκε με τη χρήση του Rokoko Studio και του Blender για να διορθωθούν τυχόν ανακρίβειες. Τα τελικά τρισδιάστατα κινούμενα σχέδια, ενσωματωμένα στο λογισμικό "Patunhay" που αναπτύχθηκε με το Unity, χρησιμεύουν ως εκπαιδευτικό εργαλείο και μέσο για τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς ψηφιακά, δίνοντας έμφαση στον ηθικό χειρισμό των δεδομένων καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. [12]

2.4 Πως γίνεται η ανάλυση της κίνησης

Η Ανάλυση Κίνησης είναι η μετατροπή των καταγεγραμμένων δεδομένων κίνησης σε πληροφορίες που μας βοηθούν να κατανοήσουμε, να αναλύσουμε ή να βελτιώσουμε την απόδοση της κίνησης. Η διαδικασία αυτή ξεκινά με την καταγραφή της κίνησης μέσω διαφόρων τεχνολογιών, όπως αναφέραμε και πιο πάνω, οι οποίες καταγράφουν λεπτομερώς τη δυναμική της κίνησης. Μετά τη συλλογή δεδομένων, τα δεδομένα κίνησης επεξεργάζονται για το φιλτράρισμα του θορύβου και τη διόρθωση των σφαλμάτων, διασφαλίζοντας την ακρίβεια. Στη συνέχεια, η εξαγωγή χαρακτηριστικών εντοπίζει βασικά σημεία ενδιαφέροντος ή μοτίβα μέσα στα δεδομένα, όπως γωνίες αρθρώσεων ή ταχύτητα κίνησης. Αυτά τα χαρακτηριστικά στη συνέχεια αναλύονται για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την κίνηση, είτε πρόκειται για τη βελτίωση της απόδοσης ενός αθλητή, είτε για την ανάλυση της εργονομίας μιας εργασίας, είτε για τη δημιουργία ζωντανών κινούμενων σχεδίων σε ψηφιακά μέσα.

Η ανάλυση κίνησης αποκρυπτογραφεί την πολυπλοκότητα της κίνησης σε κατανοητές μετρήσεις και μοντέλα, παρέχοντας μια βάση για τη βελτίωση της τεχνικής, την πρόληψη των τραυματισμών ή την εξέλιξη της τεχνολογίας σε διαδραστικές εφαρμογές. Εμπεριέχει ένα εύρη φάσμα μεθόδων, με σκοπό την κατανόηση και βελτίωση της απόδοσης κίνησης. Θα δούμε κάποιες από αυτές τις μεθόδους παρακάτω.

- Βιομηχανική ανάλυση: Χρησιμοποιεί μοντέλα για την προσαρμογή των τμημάτων του ανθρώπινου σώματος σε εικόνες, αναπαριστώντας τη γεωμετρική δομή του σώματος μέσω ραβδόμορφων, δισδιάστατων περιγραμμάτων ή ογκομετρικών μοντέλων. Αυτή η προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση των μηχανικών πτυχών της ανθρώπινης κίνησης.
- Αθλητική απόδοση: Αναλύει τις κινήσεις των αθλητών για να βελτιώσει την απόδοση ή να βοηθήσει στην αποκατάσταση από τραυματισμούς. Πρόκειται για τεχνικές αντιστοίχισης εικόνων που βασίζονται σε μοντέλα για την εξαγωγή κινηματικών χαρακτηριστικών και την κατανόηση των μηχανισμών τραυματισμών ή τη βελτιστοποίηση των αθλητικών κινήσεων.
- Ανάλυση βάρδισης: Αντιμετωπίζει συγκεκριμένα τη μεταβλητότητα των ανθρώπινων στάσεων που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια του περπατήματος ή του τρεξίματος. Οι τεχνικές περιλαμβάνουν δυναμικό προγραμματισμό για τον συγχρονισμό ακολουθιών κινήσεων και την κατασκευή μοντέλων συγκεκριμένων δράσεων για την αναγνώριση και ταξινόμηση της βάρδισης.

Όπως έχουμε αναφέρει, μετά την καταγραφή της κίνησης ακολουθεί η φάση της ανάλυσης. Οι κινήσεις που έχουν καταγραφεί επεξεργάζονται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, το οποίο αναλύει τα δεδομένα και παρέχει σημαντικές πληροφορίες. Αυτό περιλαμβάνει την αναγνώριση συγκεκριμένων μοτίβων κίνησης, την

αξιολόγηση της απόδοσης των χορευτών και τη δυνατότητα δημιουργίας νέων χορευτικών κινήσεων και συνθέσεων. Αυτή η διαδικασία προσφέρει την ευκαιρία σε χορευτές, χορογράφους και ερευνητές να εμβαθύνουν και να βελτιώσουν την τεχνική και την απόδοση του χορού με εκπληκτική ακρίβεια. Παράλληλα, η χρήση προηγμένων τεχνολογιών προσομοίωσης επιτρέπει την οπτικοποίηση των δεδομένων σε διάφορες μορφές, ενισχύοντας την ανάλυση και παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για την καλλιτεχνική εξέλιξη και την καινοτομία στο χώρο του χορού.

2.5 Δημιουργία εικονικών χαρακτήρων

Η δημιουργία εικονικών χαρακτήρων στον τομέα της επαυξημένης πραγματικότητας αποτελεί κρίσιμο κομμάτι για την ανάπτυξη μιας ρεαλιστικής και ελκυστικής εμπειρίας χρήστη. Υπάρχουν πολλές εφαρμογές που έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν ρεαλιστικούς χαρακτήρες, καθώς και ακριβή αντίγραφα πραγματικών ανθρώπων, δίνοντας έτσι μεγαλύτερη αίσθηση ρεαλισμού.

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία αυτών των χαρακτήρων περιλαμβάνουν εργαλεία μοντελοποίησης 3D, συστήματα rigging και τεχνικές animation. Τα εργαλεία μοντελοποίησης 3D επιτρέπουν τη δημιουργία λεπτομερών και ρεαλιστικών τρισδιάστατων χαρακτήρων. Το Character Creator 4 (CC4) είναι ένα παράδειγμα τέτοιου εργαλείου, που προσφέρει εκτενείς επιλογές παραμετροποίησης για τα χαρακτηριστικά του προσώπου, του σώματος και των ρούχων.

Η διαδικασία του rigging περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός σκελετού (rig) για τον χαρακτήρα, που επιτρέπει την κίνηση και την αλληλεπίδραση του χαρακτήρα στο περιβάλλον της εφαρμογής. Το Mixamo της Adobe προσφέρει δυνατότητες αυτόματου rigging, μειώνοντας τον χρόνο και την πολυπλοκότητα αυτής της διαδικασίας

Οι τεχνικές animation επιτρέπουν την εφαρμογή κινήσεων στους εικονικούς χαρακτήρες. Το Mixamo παρέχει έτοιμα animations, ενώ εργαλεία όπως το ActorCore AccuRIG επιτρέπουν την καταγραφή και ενσωμάτωση προσαρμοσμένων κινήσεων. Αυτές οι τεχνολογίες διασφαλίζουν την ομαλή και φυσική κίνηση των χαρακτήρων, βελτιώνοντας την εμπειρία του χρήστη.

Με τη χρήση αυτών των τεχνολογιών, οι εικονικοί χαρακτήρες μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά σε εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, προσφέροντας μια πλούσια και ρεαλιστική εμπειρία.

Κεφάλαιο 3

Υλοποίηση

3.1 Γενική επισκόπηση

3.2 Δημιουργία και Ενσωμάτωση Εικονικού Χαρακτήρα

3.2.1 Character Creator 4

3.2.2 ActorCore AccuRIG

3.2.3 Mixamo: Ενσωμάτωση βασικών κινήσεων.

3.3 Προσαρμοσμένες Κινήσεις και Animation (Move One)

3.4 Ενσωμάτωση AR Λειτουργιών

3.4.1 Unity και AR SDKs

3.4.2 User Interface

3.1 Γενική επισκόπηση

Στόχος της εφαρμογής AR που υλοποιούμε είναι να ενθαρρύνουμε τον χρήστη να γυμνάζεται από το σπίτι, προσφέροντας ένα ρεαλιστικό περιβάλλον που δημιουργεί την αίσθηση ότι ο προσωπικός του γυμναστής βρίσκεται δίπλα του και παρακολουθεί την προπόνησή του. Πιστεύουμε ότι, παρέχοντας ένα άνετο και οικείο περιβάλλον, δίνουμε στον χρήστη το κίνητρο να ασκείται τακτικά και να χρησιμοποιεί την εφαρμογή καθημερινά.

Για την υλοποίηση της εφαρμογής μας χρησιμοποιήσαμε διάφορα εργαλεία και τεχνολογίες, που συνέβαλαν στη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης και λειτουργικής εμπειρίας επαυξημένης πραγματικότητας (AR). Το βασικότερο εργαλείο για την ανάπτυξη της εφαρμογής ήταν το Unity, το οποίο παρέχει πολλές υπηρεσίες και δυνατότητες για την ανάπτυξη εφαρμογών AR. Χρησιμοποιήσαμε το AR template του Unity, που μας επέτρεψε να ενσωματώσουμε εύκολα τις λειτουργίες AR στην εφαρμογή μας.

Για τη δημιουργία και ενσωμάτωση του εικονικού χαρακτήρα, χρησιμοποιήσαμε το Character Creator 4. Αυτό το εργαλείο μας επέτρεψε να δημιουργήσουμε έναν προσαρμοσμένο χαρακτήρα από την αρχή, με όλες τις λεπτομέρειες που θέλαμε να περιλαμβάνει. Για τη ρύθμιση του σκελετού του χαρακτήρα, χρησιμοποιήσαμε το

ActorCore AccuRIG, το οποίο μας παρείχε τη δυνατότητα να προσθέσουμε ακριβή κινήσιολογία και να προσαρμόσουμε τις κινήσεις του χαρακτήρα μας, εξασφαλίζοντας ότι οι κινήσεις του ήταν ρεαλιστικές και ακριβείς.

Για την ενσωμάτωση βασικών κινήσεων στον χαρακτήρα, χρησιμοποιήσαμε το Mixamo, ένα εργαλείο που παρέχει μια μεγάλη ποικιλία από έτοιμα animations και χαρακτήρες. Αυτό μας επέτρεψε να προσθέσουμε γρήγορα και εύκολα βασικές κινήσεις στον χαρακτήρα μας. Για τη δημιουργία νέων, προσαρμοσμένων κινήσεων που θα διδάσκει ο εικονικός χαρακτήρας στον χρήστη, χρησιμοποιήσαμε το Move One. Αυτό το εργαλείο μας επέτρεψε να καταγράψουμε και να ενσωματώσουμε εξατομικευμένες κινήσεις και ασκήσεις, παρέχοντας έτσι μια μοναδική και προσαρμοσμένη εμπειρία γυμναστικής.

Τέλος, ενσωματώσαμε το SDK επαυξημένης πραγματικότητας ARCore στο Unity, για να προβάλλουμε τους εικονικούς χαρακτήρες και τις κινήσεις τους στον πραγματικό χώρο. Σχεδιάσαμε επίσης το περιβάλλον αλληλεπίδρασης χρήστη (User Interface), ώστε η εφαρμογή να είναι φιλική και εύκολη στη χρήση. Με αυτά τα βήματα, δημιουργήσαμε μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας που προσφέρει στους χρήστες τη δυνατότητα να γυμνάζονται από το σπίτι τους, με την καθοδήγηση ενός εικονικού γυμναστή, σε ένα περιβάλλον που φαίνεται αληθοφανές και άνετο.

3.2 Δημιουργία και Ενσωμάτωση Εικονικού Χαρακτήρα

3.2.1 Character Creator 4

Η εφαρμογή μας έχει ως κύριο μέρος τον εικονικό χαρακτήρα, ο οποίος υποδύεται τον προσωπικό γυμναστή του κάθε χρήστη. Ο εικονικός μας χαρακτήρας δημιουργήθηκε στο Character Creator 4 (CC4) σε συνδυασμό με το HeadShot 2 plugin . [13]

Το CC4 είναι ένα εργαλείο για τη δημιουργία και προσαρμογή τρισδιάστατων χαρακτήρων υψηλής ποιότητας. Αναπτυγμένο από την Reallusion, το CC4 επιτρέπει στους χρήστες να σχεδιάζουν λεπτομερείς και ρεαλιστικούς ανθρώπινους χαρακτήρες για χρήση σε διάφορες εφαρμογές, όπως παιχνίδια, ταινίες και εικονική πραγματικότητα όπως και στην περίπτωση μας. Το λογισμικό παρέχει διάφορες επιλογές προσαρμογής, συμπεριλαμβανομένων μορφοποιήσιμων χαρακτηριστικών σώματος και προσώπου, δυναμικών υφών και προηγμένων σκιαστών δέρματος, επιτρέποντας στους χρήστες να επιτύχουν υψηλό επίπεδο λεπτομέρειας και ρεαλισμού.

Ενσωματωμένο στο CC4 είναι το Headshot 2, το οποίο βελτιώνει τη διαδικασία δημιουργίας χαρακτήρων επιτρέποντας στους χρήστες να δημιουργούν ρεαλιστικά τρισδιάστατα μοντέλα κεφαλής από 2D φωτογραφίες. Με το Headshot 2, οι χρήστες

μπορούν να εισάγουν μια φωτογραφία ενός ανθρώπινου προσώπου και να δημιουργήσουν αυτόματα ένα τρισδιάστατο μοντέλο κεφαλής που μοιάζει πολύ με το πρόσωπο της φωτογραφίας. Στην Εικόνα 3 φαίνεται στα αριστερά η φωτογραφία που χρησιμοποιήσαμε για την δημιουργία 2D κεφαλής και στα δεξιά είναι το αποτέλεσμα του Headshot2.



Εικόνα 5 : Δημιουργία ενός ρεαλιστικού τρισδιάστατου μοντέλου χαρακτήρα χρησιμοποιώντας το Headshot 2 στο Character Creator 4 (CC4).

Μετά τη δημιουργία της κεφαλής με το Headshot 2, προχωρήσαμε σε επιπλέον μορφοποίηση του χαρακτήρα για να επιτύχουμε μεγαλύτερο ρεαλισμό και να ανταποκριθούμε στις απαιτήσεις της εφαρμογής μας. Η τελική μορφή παρουσιάζεται παρακάτω στην Εικόνα 4.



Εικόνα 6: Η τελική φιγούρα του εικονικού μας χαρακτήρα

Το CC4 υποστηρίζει το rigging του χαρακτήρα, ωστόσο το Mixamo δεν αναγνωρίζει σωστά τα κόκαλα που καθορίζονται από το CC4. Για να αντιμετωπίσουμε αυτό το ζήτημα, θα χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω εφαρμογή για να κάνουμε το rigging του χαρακτήρα μας σωστά.

3.2.2 ActorCore AccuRIG

Το ActorCore AccuRIG είναι ένα εργαλείο που έχει σχεδιαστεί για τον εξορθολογισμό της διαδικασίας rigging για 3D μοντέλα χαρακτήρων. Αυτοματοποιεί τη δημιουργία σκελετικών δομών (rigs) και τη διαδικασία skinning, η οποία είναι απαραίτητη για να κινηθεί ρεαλιστικά το πλέγμα ενός χαρακτήρα με τα υποκείμενα οστά. [14]

Το εργαλείο αυτό λειτουργεί αναλύοντας το τρισδιάστατο μοντέλο και τοποθετώντας έξυπνα τα οστά και τις αρθρώσεις σε ανατομικά σωστές θέσεις. Παρέχει επιλογές για τη λεπτομερή ρύθμιση του rig ώστε να διασφαλίζεται ο ακριβής έλεγχος των κινήσεων του χαρακτήρα. Εισάγαμε τον χαρακτήρα στην εφαρμογή και προσαρμόσαμε τα σημεία για να καθοριστούν οι θέσεις των οστών και των αρθρώσεων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.



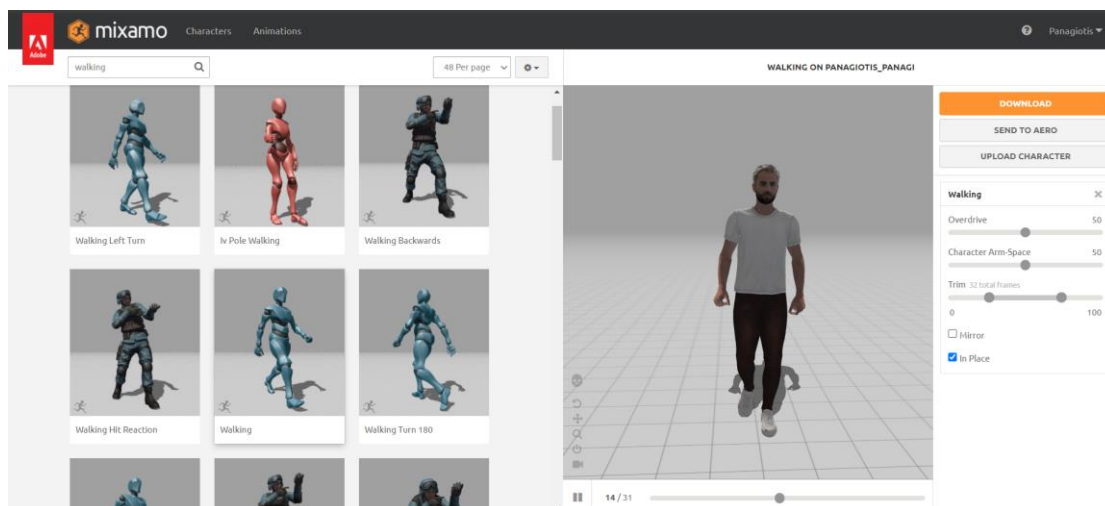
Εικόνα 7: Το rigging του χαρακτήρα

3.2.3 Mixamo: Ενσωμάτωση βασικών κινήσεων.

Το Mixamo είναι διαδικτυακή πλατφόρμα που παρέχει μια τεράστια βιβλιοθήκη υψηλής ποιότητας κινούμενων σχεδίων και υπηρεσιών rigging χαρακτήρων. Για το έργο μας, χρησιμοποιήσαμε το Mixamo για να ενσωματώσουμε βασικές κινήσεις στον τρισδιάστατο χαρακτήρα μας, ενισχύοντας τη λειτουργικότητα και τον ρεαλισμό του. [15]

Η διαδικασία ξεκίνησε με την εξαγωγή του rigged χαρακτήρα μας από το Character Creator 4 (CC4) και τη μεταφόρτωσή του στο Mixamo. Μόλις ανέβηκε, το Mixamo εντόπισε αυτόματα τη σκελετική δομή του χαρακτήρα και εφάρμοσε τις κατάλληλες προσαρμογές rigging. Έτσι εξασφαλίστηκε η συμβατότητα με τα διάφορα animations που είναι διαθέσιμα στην πλατφόρμα.

Στη συνέχεια περιηγηθήκαμε στην εκτεταμένη βιβλιοθήκη κινούμενων σχεδίων του Mixamo για να επιλέξουμε τις βασικές κινήσεις που απαιτούνται για την εφαρμογή μας. Κάθε κινούμενο σχέδιο δοκιμάστηκε σχολαστικά για να διασφαλιστεί η ομαλή μετάβαση και η φυσική κίνηση.



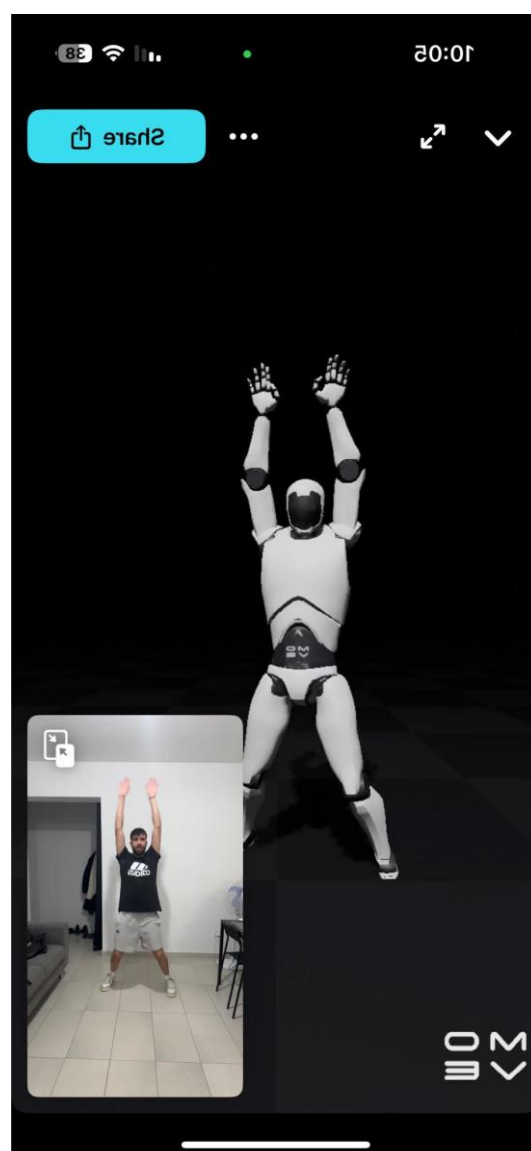
Εικόνα 8: Ο χαρακτήρας μας στο Mixamo, όπου εφαρμόζεται ένα animation περπατήματος.

Αφού επιλέξαμε τα επιθυμητά κινούμενα σχέδια, τα κατεβάσαμε σε μορφή συμβατή με το περιβάλλον ανάπτυξής μας στο Unity. Στη συνέχεια, τα κινούμενα σχέδια που κατεβάσαμε εισήχθησαν στο Unity και εφαρμόστηκαν στον χαρακτήρα μας. Αυτή η απρόσκοπτη ενσωμάτωση μας επέτρεψε να βελτιώσουμε γρήγορα και αποτελεσματικά τις δυνατότητες κίνησης του χαρακτήρα μας χωρίς την ανάγκη χειροκίνητης δημιουργίας κινούμενων σχεδίων από την αρχή.

3.3 Προσαρμοσμένες Κινήσεις και Animation (Move One)

Για να επιτύχουμε υψηλό επίπεδο προσαρμογής και ρεαλισμού στα 3D animations των χαρακτήρων μας, χρησιμοποιήσαμε το Move One, ένα εξειδικευμένο εργαλείο για τη δημιουργία προσαρμοσμένων κινήσεων και animations. Αυτό το εργαλείο επιτρέπει την ακριβή καταγραφή και υλοποίηση μοναδικών κινούμενων σχεδίων προσαρμοσμένων στις ειδικές ανάγκες της εφαρμογής μας. [16]

Η διαδικασία ξεκίνησε με τον καθορισμό του συνόλου των κινήσεων και των ασκήσεων που θα επιδείκνυε ο εικονικός προσωπικός μας γυμναστής. Χρησιμοποιώντας το Move One, καταγράψαμε αυτές τις προσαρμοσμένες κινήσεις, διασφαλίζοντας ότι κάθε κινούμενο σχέδιο αποτύπωνε τις λεπτομέρειες των ασκήσεων. Το εργαλείο μας επέτρεψε να δημιουργήσουμε ομαλές και φυσικές κινήσεις, μιμούμενοι πιστά τις ενέργειες της πραγματικής ζωής.



Αφού καταγράψαμε τα κινούμενα σχέδια, τα βελτιώσαμε χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες επεξεργασίας του Move One. Αυτό περιελάμβανε τη λεπτομερή ρύθμιση των keyframes, την προσαρμογή του χρονισμού και τη διασφάλιση ότι οι μεταβάσεις μεταξύ διαφορετικών κινήσεων ήταν απρόσκοπτες. Η δυνατότητα ακριβών προσαρμογών ήταν ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση του ρεαλισμού και της ρευστότητας των ενεργειών του χαρακτήρα.

Αφού οριστικοποιήσαμε τα προσαρμοσμένα κινούμενα σχέδια, τα εξάγουμε σε μορφή συμβατή με το περιβάλλον ανάπτυξής μας στο Unity. Αυτά τα κινούμενα σχέδια ενσωματώθηκαν στη συνέχεια στην εφαρμογή AR, όπου αντιστοιχίστηκαν στον τρισδιάστατο χαρακτήρα μας. Η απρόσκοπτη ενσωμάτωση αυτών των προσαρμοσμένων κινήσεων εξασφάλισε ότι ο χαρακτήρας εκτελούσε τις ασκήσεις με ακρίβεια και πειστικότητα, παρέχοντας στους χρήστες μια καθηλωτική και αποτελεσματική εμπειρία εκπαίδευσης.

3.4 Ενσωμάτωση AR Λειτουργιών

3.4.1 Unity και AR SDKs

Η Unity χρησιμεύει ως η βασική πλατφόρμα για την ανάπτυξη εφαρμογών AR, παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο και ευέλικτο περιβάλλον για την υλοποίηση λειτουργιών AR. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες του Unity, μπορέσαμε να ενσωματώσουμε απρόσκοπτα τις λειτουργίες AR και να διασφαλίσουμε μια ομαλή διαδικασία ανάπτυξης.

Λόγω της έλλειψης πρόσβασης σε Mac και Xcode, τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη του ARKit, επικεντρωθήκαμε κυρίως στην ενσωμάτωση του ARCore για συσκευές Android.

ARCore: Για τις συσκευές Android, χρησιμοποιήσαμε το ARCore, το οποίο παρέχει βασικές λειτουργίες για εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας. Το ARCore επιτρέπει στον εικονικό προσωπικό γυμναστή να τοποθετείται και να κινείται με ακρίβεια στο πραγματικό περιβάλλον του χρήστη, ενισχύοντας τη διαδραστικότητα και τον ρεαλισμό της εμπειρίας AR. Η ικανότητά του να ανιχνεύει οριζόντιες και κάθετες επιφάνειες επιτρέπει τη σταθερή και ρεαλιστική τοποθέτηση του τρισδιάστατου χαρακτήρα, εξασφαλίζοντας μια συνεπή και καθηλωτική εμπειρία για τους χρήστες.

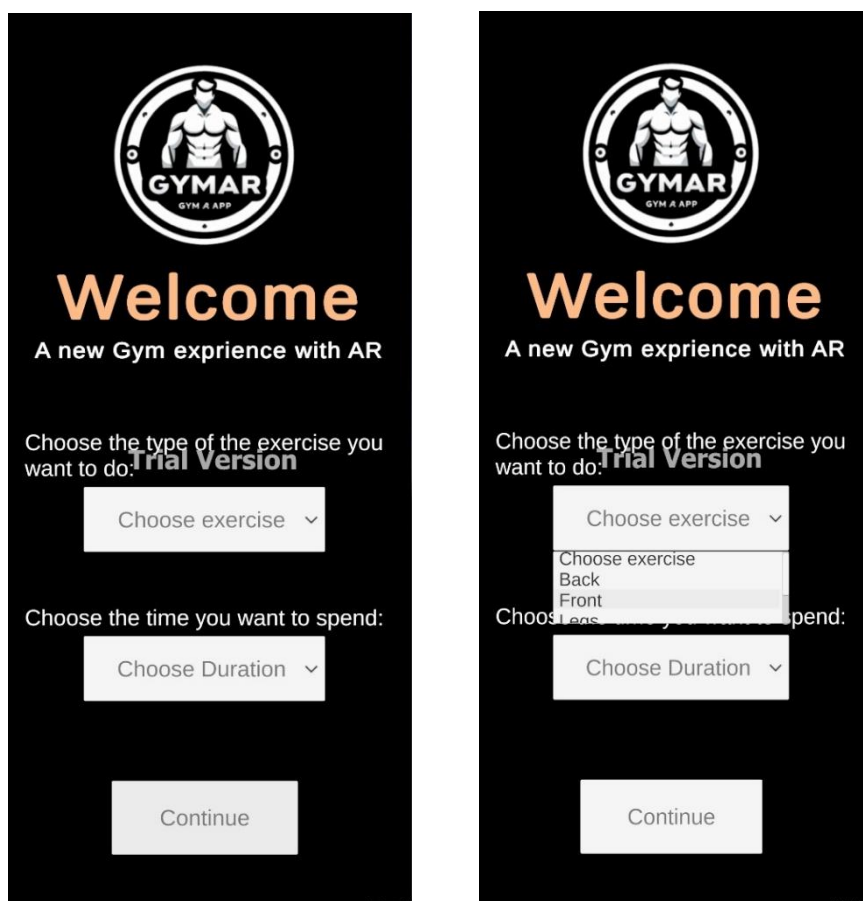
Με την ενσωμάτωση του ARCore στο Unity, εξασφαλίσουμε ότι η εφαρμογή μας θα μπορούσε να προσφέρει μια υψηλής ποιότητας εμπειρία επαυξημένης

πραγματικότητας σε πλατφόρμες Android. Ο συνδυασμός του ισχυρού περιβάλλοντος ανάπτυξης της Unity και των εξειδικευμένων χαρακτηριστικών του ARCore μας επέτρεψε να δημιουργήσουμε μια εφαρμογή που είναι τόσο ευέλικτη όσο και καθλωτική.

Μέσω αυτής της ενσωμάτωσης, οι χρήστες μπορούν να βλέπουν τον εικονικό προσωπικό γυμναστή να εμφανίζεται ρεαλιστικά στο περιβάλλον τους, να ακολουθούν επιδείξεις ασκήσεων και να αλληλεπιδρούν με τον τρισδιάστατο χαρακτήρα σαν να ήταν φυσικά παρών. Αυτό όχι μόνο ενισχύει τη δέσμευση και την αποτελεσματικότητα των προπονήσεων, αλλά παρέχει επίσης μια πρωτοποριακή εμπειρία AR που αξιοποιεί τις τελευταίες εξελίξεις στην τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας.

3.4.2 User Interface

Ανοίγοντας την εφαρμογή, εμφανίζεται στην οθόνη ένα μενού που περιλαμβάνει τον logo της εφαρμογής και δύο dropdown μενού. Το πρώτο dropdown επιτρέπει την επιλογή του είδους της άσκησης που θέλουμε να εκτελέσουμε, ενώ το δεύτερο επιτρέπει την επιλογή της διάρκειας της άσκησης. Αφού κάνουμε τις επιλογές μας, πατάμε το κουμπί "Continue" για να προχωρήσουμε στον γυμναστή.



Εικόνα 10: Το main menu της εφαρμογής μας

Στη συνέχεια, μεταβαίνουμε στην κάμερα του τηλεφώνου, όπου ο χρήστης πρέπει να εντοπίσει ένα οριζόντιο δάπεδο, το οποίο εμφανίζεται με πορτοκαλί επικάλυψη. Μόλις αναγνωριστεί η επιφάνεια του δαπέδου, ο χρήστης μπορεί να αγγίξει οποιοδήποτε σημείο της πορτοκαλί επιφάνειας για να τοποθετήσει τον χαρακτήρα μας σε αυτό το σημείο.

Στην πάνω δεξιά γωνία της οθόνης εμφανίζεται ένας δεύτερος χαρακτήρας που καταγράφει τις κινήσεις του χρήστη και τις αναπαριστά. Αυτό επιτρέπει στον χρήστη να συγκρίνει τις δικές του κινήσεις με τις κινήσεις που δείχνει ο γυμναστής, για να δει πόσο κοντά είναι στην εκτέλεση της άσκησης. Επιπλέον, με την καταγραφή αυτή

γίνεται ανάλυση της κίνησης και παρέχεται ανατροφοδότηση για τη συγκεκριμένη κίνηση.

Στην πάνω αριστερή γωνία της οθόνης εμφανίζεται ένα μήνυμα καλωσορίσματος, παρουσιάζοντας έτσι το προσωπικό του γυμναστή. Με το πάτημα του κουμπιού "Start", ο χαρακτήρας μας (προσωπικός γυμναστής) αρχίζει να δείχνει την πρώτη άσκηση στον χρήστη.



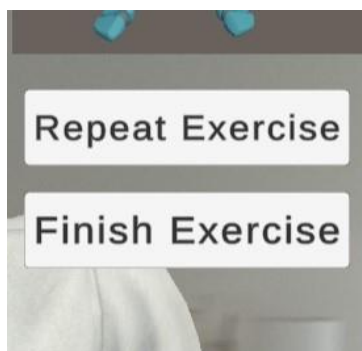
Εικόνα 11: Η οθόνη πως θα βλέπει ο χρήστης τον γυμναστή

Καθώς ο χαρακτήρας μας αρχίζει να δείχνει την άσκηση, εμφανίζονται δύο κουμπιά κάτω από τον χαρακτήρα που αντιπροσωπεύει τον χρήστη. Το πρώτο κουμπί, που γράφει “Repeat Exercise”, δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να ξαναδεί την εκτέλεση της άσκησης. Όταν ο χρήστης ολοκληρώσει την άσκησή του, μπορεί να πατήσει το άλλο κουμπί, “Next Exercise”, για να προχωρήσει ο γυμναστής στην επόμενή άσκηση.



Εικόνα 12: Η οθόνη του χρήστη κατά την διάρκεια των ασκήσεων

Φτάνοντας στην τελευταία άσκηση, εμφανίζεται ένα κουμπί “Finish Exercise”. Με αυτό, ο χρήστης ολοκληρώνει τις ασκήσεις και μεταφέρεται στην αρχική σελίδα.



Εικόνα 13: Τα κουμπιά για τις μεταβάσεις στις ασκήσεις καθώς και για το τέλος των ασκήσεων.

Κεφάλαιο 4

Μεθοδολογία Έρευνας

4.1 Σχεδιασμός Έρευνας

4.2 Συλλογή Δεδομένων

4.3 Ανάλυση Δεδομένων

4.4 Ηθικές Σκέψεις

4.1 Σχεδιασμός Έρευνας

Η έρευνα αυτή έχει ως στόχο να διερευνήσει την προθυμία των ανθρώπων να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για γυμναστική. Για τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε σε ένα ευρύ φάσμα ατόμων για να συγκεντρωθούν οι απόψεις τους σχετικά με τη χρήση της AR στη γυμναστική. Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα περιλάμβαναν την εξοικείωση των ανθρώπων με την τεχνολογία AR, την προθυμία τους να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή προσωπικού γυμναστή με AR, τα χαρακτηριστικά που θεωρούν πιο χρήσιμα σε μια τέτοια εφαρμογή, καθώς και τις ανησυχίες τους σχετικά με τη χρήση αυτής της τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε για να αποκαλύψει το βαθμό εξοικείωσης των συμμετεχόντων με την AR, πόσο πιθανό είναι να εντάξουν μια εφαρμογή AR στην καθημερινή τους γυμναστική ρουτίνα, ποια χαρακτηριστικά της εφαρμογής θεωρούνται σημαντικά και ποιες είναι οι πιθανές ανησυχίες ή εμπόδια που μπορεί να αντιμετωπίσουν κατά τη χρήση της εφαρμογής. Η ανάλυση των δεδομένων θα βοηθήσει στην κατανόηση των απόψεων και των προσδοκιών των χρηστών, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής και ελκυστικής εφαρμογής AR για γυμναστική.

4.2 Συλλογή Δεδομένων

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 40 άτομα, περιλαμβάνοντας φοιτητές και εργαζόμενους που ενδέχεται να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για γυμναστική. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν τυχαία μέσω διαδικτυακών πλατφορμών, όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Η επιλογή των συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκε με σκοπό να περιλαμβάνει άτομα από διάφορες

ηλικιακές ομάδες και επαγγελματικά υπόβαθρα, διασφαλίζοντας έτσι την ποικιλία των απόψεων και εμπειριών.

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με προσοχή ώστε να καλύψει τις ανάγκες της έρευνας και να παρέχει ουσιαστικές πληροφορίες. Περιλάμβανε τόσο ερωτήσεις κλειστού τύπου, που διευκολύνουν την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων, όσο και ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, που επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να εκφράσουν πιο λεπτομερώς τις απόψεις και τις εμπειρίες τους. Οι ερωτήσεις κάλυπταν διάφορα θέματα, όπως η εξοικείωση των συμμετεχόντων με την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR), η προθυμία τους να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή προσωπικού γυμναστή με AR, τα χαρακτηριστικά που θεωρούν πιο χρήσιμα σε μια τέτοια εφαρμογή, καθώς και οι ανησυχίες τους σχετικά με τη χρήση αυτής της τεχνολογίας. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναφέρουν τυχόν προηγούμενες εμπειρίες τους με τεχνολογικές εφαρμογές, θετικές ή αρνητικές, και να προτείνουν βελτιώσεις για την εφαρμογή. Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά, εξασφαλίζοντας την ανωνυμία και την εμπιστευτικότητα των απαντήσεων.

4.3 Ανάλυση Δεδομένων και Ηθικές Σκέψεις

Τα δεδομένα από τα ερωτηματολόγια συλλέχθηκαν μέσω της πλατφόρμας Google Forms. Η πλατφόρμα διευκόλυνε την ανάλυση των δεδομένων, παρέχοντας αυτόματα γραφήματα και πίνακες με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων. Αυτά τα γραφήματα και οι πίνακες χρησιμοποιήθηκαν για την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων, διευκολύνοντας την κατανόηση των τάσεων και των προτιμήσεων των συμμετεχόντων.

Όσον αφορά την ηθική διάσταση της έρευνας, φροντίσαμε να προστατεύσουμε την ιδιωτικότητα των συμμετεχόντων. Όλα τα δεδομένα ήταν ανώνυμα και αποθηκεύτηκαν με ασφάλεια. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τους στόχους της έρευνας και τη διαδικασία συλλογής δεδομένων. Η συμμετοχή τους ήταν εθελοντική και μπορούσαν να αποχωρήσουν οποιαδήποτε στιγμή χωρίς καμία συνέπεια.

Κεφάλαιο 5

Αποτελέσματα

- 5.1 Δημογραφικά Στοιχεία των Συμμετεχόντων
 - 5.2 Εξοικείωση με την AR
 - 5.3 Προτιμήσεις για την Εφαρμογή AR
 - 5.4 Αντιμετώπιση Ανησυχιών
-

5.1 Δημογραφικά Στοιχεία των Συμμετεχόντων

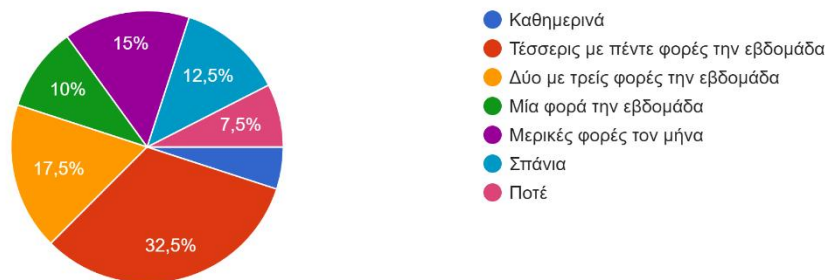
Η έρευνά μας συμπεριέλαβε ένα ευρύ φάσμα ηλικιακών ομάδων, με κύρια ηλικιακή ομάδα τις ηλικίες 18-24 ετών. Οι συμμετέχοντες σε αυτή την ηλικιακή ομάδα αποτελούν την πλειοψηφία, υποδεικνύοντας το ενδιαφέρον των νέων για τη χρήση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας στη γυμναστική. Επιπλέον, υπήρχαν και συμμετοχές από άλλες ηλικιακές ομάδες, όπως άτομα κάτω των 18 ετών και άτομα ηλικίας 25-34 και 35-44 ετών.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων, 65%, ήταν γυναίκες, ενώ το υπόλοιπο 35% ήταν άντρες. Αυτή η κατανομή φύλου δείχνει ένα μεγαλύτερο ενδιαφέρον των γυναικών για τη χρήση εφαρμογών AR για γυμναστική ή ίσως μια μεγαλύτερη προθυμία να συμμετάσχουν στην έρευνα.

Επιπλέον, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν φοιτητές, αποτελώντας το 77,5% (31 από τους 40 συμμετέχοντες), ενώ οι υπόλοιποι ήταν εργαζόμενοι και άνεργοι. Αυτή η διαφοροποίηση στο επαγγελματικό υπόβαθρο μας επέτρεψε να συγκεντρώσουμε ποικιλία απόψεων και εμπειριών, διασφαλίζοντας μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση των προτιμήσεων και των αναγκών των χρηστών.

Όσον αφορά τη συχνότητα γυμναστικής των συμμετεχόντων, τα αποτελέσματα δείχνουν ποικιλία στις συνήθειες γυμναστικής. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (32,5%) γυμνάζεται τέσσερις με πέντε φορές την εβδομάδα, ακολουθούμενο από 17,5% που γυμνάζεται δύο με τρεις φορές την εβδομάδα. Άλλες συχνότητες γυμναστικής περιλαμβάνουν καθημερινή γυμναστική (12,5%), μία φορά την εβδομάδα (10%), μερικές φορές τον μήνα (15%), σπάνια (7,5%) και ποτέ (15%).

Πόσο συχνά γυμνάζεστε;
40 απαντήσεις

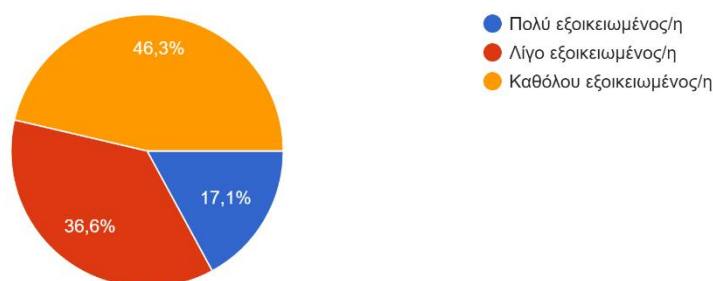


5.2 Εξοικείωση με την AR

Η έρευνα μας διερεύνησε το επίπεδο εξοικείωσης των συμμετεχόντων με την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και τη χρήση εφαρμογών AR στο παρελθόν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εξοικείωση με την τεχνολογία AR ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των συμμετεχόντων.

Συγκεκριμένα, από τους 40 συμμετέχοντες, ένα σημαντικό ποσοστό ανέφερε ότι έχει ελάχιστη ή καθόλου εξοικείωση με την AR. Ειδικότερα, 30% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι δεν είναι καθόλου εξοικειωμένοι με την AR, ενώ 37,5% ανέφεραν ότι είναι λίγο εξοικειωμένοι. Αντίθετα, ένα μικρότερο ποσοστό δήλωσε ότι είναι πολύ εξοικειωμένοι (12,5%) ή αρκετά εξοικειωμένοι (10%) με την τεχνολογία αυτή.

Πόσο εξοικειωμένος/η είστε με το πεδίο της επαυξημένης πραγματικότητας;
41 απαντήσεις

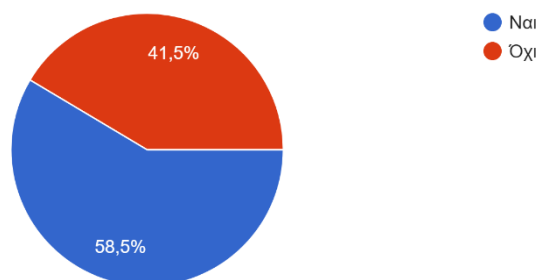


Όσον αφορά τη χρήση εφαρμογών AR στο παρελθόν, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει κάποια εμπειρία με την τεχνολογία αυτή. Το 70% των συμμετεχόντων ανέφερε ότι έχει χρησιμοποιήσει κάποια εφαρμογή AR στο παρελθόν, όπως το Pokémon Go ή AR φίλτρα στα social media, ενώ το υπόλοιπο

30% δήλωσε ότι δεν έχει χρησιμοποιήσει ποτέ εφαρμογή AR.

Έχετε χρησιμοποιήσει κάποια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας στο παρελθόν; (π.χ. εφαρμογές όπως το Pokémon Go, AR φίλτρα στα social media κ.α)

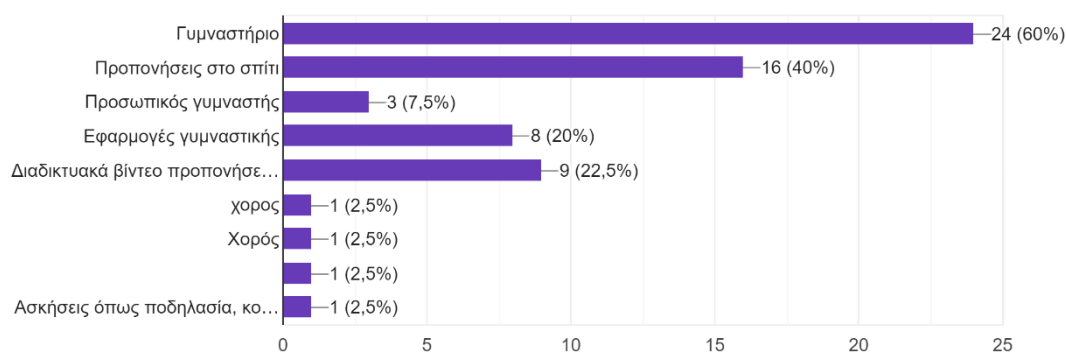
41 απαντήσεις



Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν επίσης να αναφέρουν τους τρόπους με τους οποίους επιλέγουν ή θα επέλεγαν να γυμνάζονται. Οι πιο δημοφιλείς τρόποι γυμναστικής περιλάμβαναν το γυμναστήριο, τις προπονήσεις στο σπίτι, τις εφαρμογές γυμναστικής και τα διαδικτυακά βίντεο προπονήσεων. Μερικοί συμμετέχοντες ανέφεραν επίσης δραστηριότητες όπως ο χορός, η ποδηλασία και η κολύμβηση.

Με ποιό/ούς τρόπο/ους επιλέγετε να γυμνάζεστε ή θα επιλέγατε να γυμνάζεστε;

40 απαντήσεις

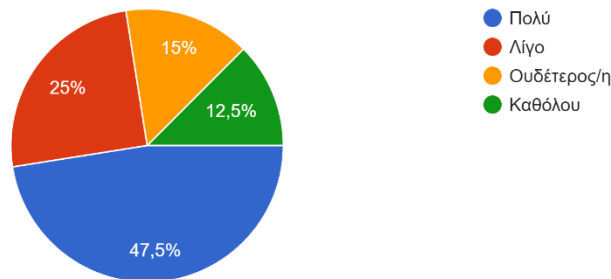


Η ανάλυση αυτή μας δείχνει ότι, αν και πολλοί συμμετέχοντες δεν είναι ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με την τεχνολογία AR, η πλειοψηφία έχει δοκιμάσει κάποια εφαρμογή AR στο παρελθόν. Επιπλέον, οι τρόποι με τους οποίους επιλέγουν να γυμνάζονται ποικίλλουν, κάτι που υποδεικνύει την ανάγκη για ευέλικτες και προσαρμόσιμες λύσεις γυμναστικής μέσω AR. Η κατανόηση του επιπέδου εξοικείωσης των χρηστών και των προτιμήσεών τους είναι σημαντική για τον σχεδιασμό και την προσαρμογή της εφαρμογής, ώστε να είναι εύχρηστη και προσιτή σε όλους τους χρήστες, ανεξάρτητα από την προηγούμενη εμπειρία τους με την τεχνολογία AR.

5.3 Προτιμήσεις για την Εφαρμογή AR

Η έρευνά μας αποκάλυψε μεγάλο ενδιαφέρον για τη χρήση εφαρμογής προσωπικού γυμναστή με επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Συγκεκριμένα, το 75% των συμμετεχόντων ανέφερε ότι θα τους ενδιέφερε πολύ ή αρκετά να χρησιμοποιήσουν μια τέτοια εφαρμογή, με το 40% να δηλώνει ότι θα τους ενδιέφερε πολύ και το 35% ότι θα τους ενδιέφερε αρκετά. Αυτό δείχνει μια ισχυρή προδιάθεση για την αποδοχή και χρήση της τεχνολογίας AR στη γυμναστική.

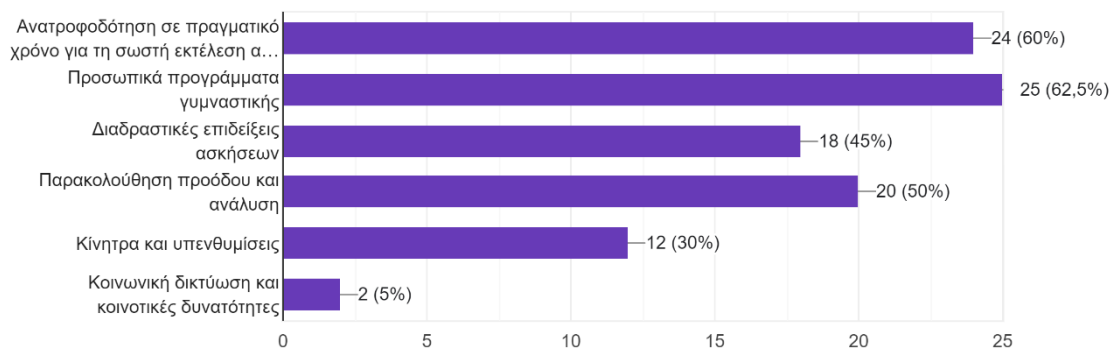
Πόσο θα σας ενδιέφερε να χρησιμοποιείτε εφαρμογή προσωπικού γυμναστή με AR;
40 απαντήσεις



Επιπλέον οι συμμετέχοντες έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που θα θεωρούσαν χρήσιμα σε μια εφαρμογή προσωπικού γυμναστή με AR. Το 87,5% των συμμετεχόντων βρήκε πολύ χρήσιμη την ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο για τη σωστή εκτέλεση των ασκήσεων, ενώ το 77,5% ανέφερε ότι τα προσωπικά προγράμματα γυμναστικής είναι εξίσου σημαντικά. Άλλα δημοφιλή χαρακτηριστικά περιλάμβαναν τις διαδραστικές επιδείξεις ασκήσεων (65%) και την παρακολούθηση προόδου και ανάλυση (50%). Τα κίνητρα και οι υπενθυμίσεις θεωρήθηκαν χρήσιμα από το 40% των συμμετεχόντων.

Ποιό/ά χαρακτηριστικό/ά θα βρίσκατε πιο χρήσιμο/α σε μια εφαρμογή προσωπικού γυμναστή με AR;

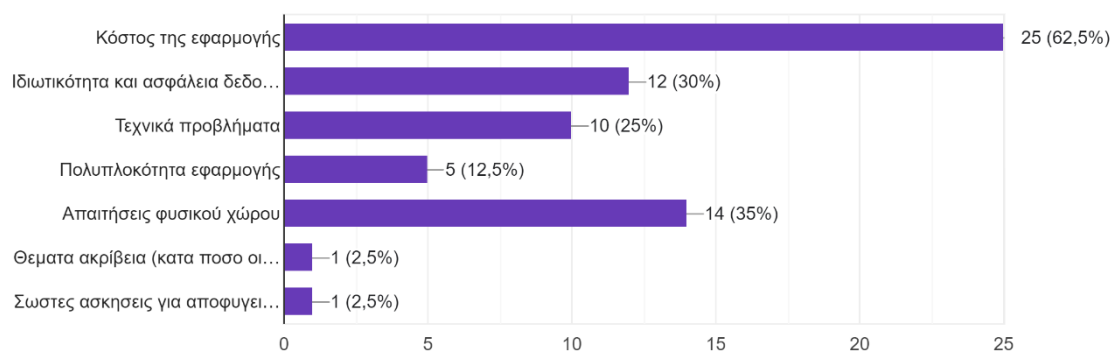
40 απαντήσεις



5.4 Αντιμετώπιση Ανησυχιών

Παρά το έντονο ενδιαφέρον για τη χρήση της τεχνολογίας AR στη γυμναστική, οι συμμετέχοντες εξέφρασαν διάφορες ανησυχίες. Το κόστος της εφαρμογής αποτέλεσε την κύρια ανησυχία για το 67,5% των συμμετεχόντων, ενώ η ιδιωτικότητα και η ασφάλεια των δεδομένων ήταν επίσης σημαντική ανησυχία για το 50%. Επιπλέον, το 37,5% εξέφρασε ανησυχίες για πιθανά τεχνικά προβλήματα, ενώ το 25% ανησυχούσε για την πολυπλοκότητα της εφαρμογής. Οι απαιτήσεις φυσικού χώρου για την άνετη χρήση της εφαρμογής ήταν ανησυχία για το 22,5%.

Τι θα σας προβλημάτιζε σχετικά με τη χρήση μιας εφαρμογής προσωπικού γυμναστή με AR;
40 απαντήσεις



Σε σχέση με αυτές τις ανησυχίες, πιστεύουμε ότι η μείωση του κόστους θα μπορούσε να επιτευχθεί με την προσφορά διαφορετικών πακέτων συνδρομής, ώστε να είναι προσιτά σε ευρύτερο κοινό. Μια δωρεάν δοκιμαστική περίοδος ή μια βασική έκδοση της εφαρμογής με περιορισμένες δυνατότητες θα μπορούσε να προσελκύσει περισσότερους χρήστες να δοκιμάσουν την εφαρμογή πριν δεσμευτούν σε μια πληρωμένη συνδρομή.

Επιπλέον, για την αντιμετώπιση των ανησυχιών σχετικά με την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια δεδομένων, θεωρούμε σημαντικό να εφαρμοστούν αυστηρά μέτρα προστασίας δεδομένων και να διασφαλιστεί ότι οι πληροφορίες των χρηστών θα αποθηκεύονται με ασφάλεια και δεν θα κοινοποιούνται σε τρίτους χωρίς τη συγκατάθεσή τους. Η παροχή σαφούς πολιτικής απορρήτου και διαφάνειας σχετικά με τον τρόπο διαχείρισης των δεδομένων είναι απαραίτητη.

Όσον αφορά τα τεχνικά προβλήματα και την απλοποίηση της χρήσης, είναι σημαντικό να παρέχεται ολοκληρωμένη τεχνική υποστήριξη για την επίλυση προβλημάτων και τη διευκόλυνση των χρηστών στη χρήση της εφαρμογής. Ο σχεδιασμός της εφαρμογής πρέπει να είναι φιλικός προς τον χρήστη, με εύκολη πλοήγηση και κατανοητές οδηγίες.

Τέλος, για την ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων φυσικού χώρου, η εφαρμογή πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιορισμένους χώρους. Η παροχή οδηγιών για ασκήσεις που απαιτούν λιγότερο χώρο και η προσθήκη λειτουργιών που επιτρέπουν την προσαρμογή των ασκήσεων ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο είναι κρίσιμη.

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα

6.1 Συμπεράσματα

6.2 Περιορισμοί

6.3 Μελλοντική δουλειά

6.1 Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την ανάπτυξη μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για προσωπικούς γυμναστές, προσπαθώντας να αντιμετωπίσει την ανάγκη για αποτελεσματική και προσαρμόσιμη γυμναστική από το σπίτι. Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν ότι υπάρχει σημαντικό ενδιαφέρον για την υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογιών, ιδιαίτερα ανάμεσα σε νέους και φοιτητές. Η χρήση της AR προσφέρει μια ρεαλιστική και διαδραστική εμπειρία, καθιστώντας τη γυμναστική πιο ενδιαφέρουσα και προσβάσιμη.

Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να γυμνάζονται με την καθοδήγηση ενός εικονικού προσωπικού γυμναστή, παρέχοντας λεπτομερείς οδηγίες και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο. Η δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένων προγραμμάτων γυμναστικής και η χρήση εικονικών χαρακτήρων βελτιώνουν την αφοσίωση και τη συνεχή χρήση της εφαρμογής. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα εκτίμησαν ιδιαίτερα τα χαρακτηριστικά της ανατροφοδότησης σε πραγματικό χρόνο και των προσωπικών προγραμμάτων γυμναστικής, ενώ εξέφρασαν ανησυχίες κυρίως για το κόστος και την ασφάλεια των δεδομένων.

6.2 Περιορισμοί

Παρά τα θετικά ευρήματα, η έρευνα αντιμετώπισε ορισμένους περιορισμούς. Η ανάπτυξη της εφαρμογής επικεντρώθηκε κυρίως σε συσκευές Android, λόγω περιορισμών πρόσβασης σε τεχνολογία iOS και ARKit. Το ARKit δεν υποστηρίζεται σε Android συσκευές, περιορίζοντας έτσι την εμπειρία χρήσης για τους κατόχους αυτών των συσκευών και αναγκάζοντας την ανάπτυξη να επικεντρωθεί αποκλειστικά στο ARCore για Android.

Επιπλέον, το Move One, το εργαλείο για τη δημιουργία προσαρμοσμένων κινήσεων και animations, δεν είναι συμβατό με Android συσκευές, γεγονός που περιορίσει τις δυνατότητες δημιουργίας προσαρμοσμένων ασκήσεων και κινήσεων στην εφαρμογή.

Ένας άλλος περιορισμός είναι η χρήση του Character Creator 4 (CC4). Αν και το CC4 είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία λεπτομερών και ρεαλιστικών τρισδιάστατων χαρακτήρων, το rigging του δεν αναγνωρίζεται σωστά ούτε από το Mixamo ούτε από το Unity, γεγονός που δημιούργησε πρόσθετα προβλήματα κατά την ανάπτυξη των κινήσεων και των animations των χαρακτήρων. Επιπλέον, το CC4 δεν διαθέτει δωρεάν έκδοση, κάτι που μπορεί να αποτελεί εμπόδιο για μικρές ομάδες ανάπτυξης ή άτομα που επιθυμούν να το χρησιμοποιήσουν χωρίς να προβούν σε σημαντική οικονομική επένδυση.

6.3 Μελλοντική δουλειά

Η μελλοντική εργασία για την ανάπτυξη της εφαρμογής επικεντρώνεται σε αρκετές βασικές βελτιώσεις και επεκτάσεις. Πρώτον, τα γραφικά και η ρεαλιστικότητα της εφαρμογής θα βελτιωθούν περαιτέρω. Η χρήση πιο προηγμένων τεχνολογιών γραφικών θα συμβάλλει στη δημιουργία μιας πιο ελκυστικής και ρεαλιστικής εμπειρίας χρήσης, καθιστώντας την εφαρμογή πιο καθηλωτική και διαδραστική.

Επιπλέον, η προσθήκη του OpenAI API στον εικονικό χαρακτήρα θα επιτρέψει την επικοινωνία με τον χρήστη και την παροχή πιο ακριβούς και προσωπικής ανατροφοδότησης. Μέσω του API, ο χαρακτήρας θα μπορεί να δίνει συμβουλές σχετικά με τη διατροφή, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία ευεξίας. Αυτή η δυνατότητα θα επιτρέψει στον χρήστη να λαμβάνει λεπτομερείς και εξατομικευμένες οδηγίες που θα βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των προπονήσεών του.

Ένας άλλος σημαντικός τομέας βελτίωσης είναι η δυνατότητα για τον χρήστη να δημιουργεί τον δικό του εικονικό χαρακτήρα. Αυτή η δυνατότητα θα επιτρέψει στους χρήστες να προσωποποιούν την εμπειρία τους, δημιουργώντας χαρακτήρες που αντικατοπτρίζουν τις δικές τους προτιμήσεις και ανάγκες. Η προσωποποίηση αυτή θα ενισχύσει την αφοσίωση των χρηστών και θα κάνει την εφαρμογή πιο ελκυστική.

Πέρα από αυτές τις βελτιώσεις, προγραμματίζεται επίσης η ενσωμάτωση κοινωνικών χαρακτηριστικών που θα επιτρέπουν στους χρήστες να μοιράζονται την πρόδο τους και να αλληλεπιδρούν με άλλους χρήστες της εφαρμογής. Η προσθήκη αυτών των χαρακτηριστικών θα ενισχύσει την αφοσίωση και την κοινότητα γύρω από την εφαρμογή, προσφέροντας επιπλέον κίνητρα για συνεχή χρήση και βελτίωση της φυσικής κατάστασης μέσω της υποστήριξης και της ενθάρρυνσης από άλλους χρήστες.

Η προσαρμογή της εφαρμογής στο φυσικό χώρο του χρήστη θα διασφαλίσει την άνετη και ασφαλή χρήση της. Η ανάπτυξη λειτουργιών που επιτρέπουν στην

εφαρμογή να προσαρμόζεται καλύτερα στους περιορισμούς του φυσικού χώρου του χρήστη θα καθιστά την εφαρμογή πιο ευέλικτη και εύχρηστη σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Με αυτές τις βελτιώσεις και επεκτάσεις, η εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να προσφέρει ακόμη πιο αποτελεσματικές και προσαρμοσμένες λύσεις γυμναστικής, καλύπτοντας τις ανάγκες ενός ευρύτερου κοινού και συμβάλλοντας στην προώθηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής.

Βιβλιογραφία

- [1] B. Furht, "Handbook of Augmented reality," 2011, pp. 25-30.
- [2] B. F. ., M. A. ., P. C. ., E. D. ., M. I. Julie Carmigniani, "Augmented reality technologies, systems and applications," p. 341–377, 14 December 2010.
- [3] M. C. ., G. P. ., F. T. Fabio Arena, "An Overview of Augmented Reality," 19 February 2022.
- [4] R. R.-V. Julio Cabero-Almenara, "The Motivation of Technological Scenarios in Augmented Reality (AR): Results of Different Experiments," 19 July 2019.
- [5] C. B. a. K. S. Misty Antonioli, "Augmented Reality Applications in Education," pp. 96-107, Fall 2014.
- [6] G. Riahi, "E-learnig Systems based on Cloud Computing: A Review," pp. 352-359, 2015.
- [7] F. B. a. T. O. Manuela Aparicio, "An e-Learning Theoretical Framework," pp. 292-307, January 2016.
- [8] N. R. T. C. Mohammed Ouadoud, "Overview of E-learning Platforms for Teaching and Learning".
- [9] N. Z. O. D. M. A. I. K. A. H. R. B. Kahina Amara, "i-DERASSA: e-learning Platform based on Augmented and Virtual Reality interaction for Education and Training," 2021.
- [10] Q. X. J. Z. X. L. P. J. Wei Xu, "Efectiveness of an extended-reality interactive learning system in a dance training course," 16 May 2023.
- [11] S. N. a. A. W. Mars Caroline Wibowo, "The Use of Motion Capture Technology in 3D Animation," 5 Feb. 2024 .
- [12] A. P. B. D. S. M. C. Clarissa Mae S. Mandadero, "Patunhay: A Software to Generate Motion Capture Animated 3D Models of Philippine Folk Dances for Digital Archiving".
- [13] "Character Creator: 3D Character Design Software," [Online]. Available: <https://www.reallusion.com/character-creator/default.html>.
- [14] "3D Motions and 3D Characters Asset Store | ActorCore | Reallusion," [Online]. Available: <https://actorcore.reallusion.com/auto-rig/accurig>.

- [15] "Mixamo," [Online]. Available: <https://www.mixamo.com/>.
- [16] "Unity Real-Time Development Platform | 3D, 2D, VR & AR Engine," [Online]. Available: <https://unity.com/>.
- [17] E. S. P. W. B. S. R. a. C. P. Theresa E. McGuirk, "Feasibility of Markerless Motion Capture for Three-Dimensional Gait Assessment in Community Settings".