

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή Εργασία

«Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στον Αθλητισμό: Μελέτη Περίπτωσης το Άθλημα της Ξιφασκίας»

Κεραμιδάς Ευάγγελος, Π2016095

Επιβλέπουσα: Ελένη Χριστοπούλου

Κέρκυρα Ιούνιος 2023



«Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στον Αθλητισμό: Μελέτη Περίπτωσης το Άθλημα της Ξιφασκίας»

Κεραμιδάς Ευάγγελος, Π2016095

Τριμελής Επιτροπή

Ελένη Χριστοπούλου
ΕΔΙΠ

Μιχαήλ Στεφανιδάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής

Δημήτριος Ρίγγας
ΕΔΙΠ

Τμήμα Πληροφορικής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Πληροφορικής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Πληροφορικής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη σε όλους όσους με στήριξαν σε όλη τη διαδικασία συγγραφής αυτής της εργασίας σχετικά με την ξιφασκία και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων. Πρώτα και κύρια θέλω να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου, κα Ελένη Χριστοπούλου, για την ανεκτίμητη καθοδήγηση και την ανατροφοδότηση σε όλη τη διαδικασία της έρευνας και της συγγραφής. Η πείρα και η προθυμία της να απαντήσει στις ερωτήσεις μου και να ασκήσει εποικοδομητική κριτική με βοήθησαν πραγματικά να αναπτύξω μια βαθύτερη κατανόηση του θέματος και να βελτιώσω τις δεξιότητές μου στο γράψιμο.

Είμαι επίσης απίστευτα ευγνώμων για την υποστήριξη των γονιών μου οι οποίοι πάντα με ενθάρρυναν να ακολουθήσω τα ακαδημαϊκά μου ενδιαφέροντα και μου παρείχαν τους πόρους και την ενθάρρυνση που χρειαζόμουν για να ολοκληρώσω αυτό το έργο. Η ακλόνητη υποστήριξή τους και η πίστη στις ικανότητές μου ήταν μια συνεχής πηγή κινήτρων και δεν θα μπορούσα να το κάνω αυτό χωρίς αυτούς.

Τέλος θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλα τα άτομα που συνέβαλαν στον τομέα της ξιφασκίας και του Διαδικτύου των Πραγμάτων, είτε μέσω από τις έρευνες τους, τις καινοτομίες τους κλπ. Η δουλειά τους με ενέπνευσε να εξερευνήσω αυτό το συναρπαστικό και ταχέως εξελισσόμενο πεδίο και είμαι ευγνώμων για την ευκαιρία να μάθω από τις ιδέες και τις συνεισφορές τους.

Για άλλη μια φορά ευχαριστώ όλους όσους έπαιξαν ρόλο στην υποστήριξή μου σε αυτό το έργο. Η ενθάρρυνση, η καθοδήγηση και η τεχνογνωσία ήταν πραγματικά ανεκτίμητες και είμαι ευγνώμων για την ευκαιρία να μάθω και να εξελιχθώ με τη βοήθειά τους.

Περίληψη

Η τεχνολογία προχωρά με γρήγορους ρυθμούς σε πολλούς διαφορετικούς τομείς στον σημερινό κόσμο. Η αθλητική βιομηχανία δεν αποτελεί εξαίρεση, και ένα συγκεκριμένο άθλημα που έχει γνωρίσει τεχνολογικές εξελίξεις είναι η ξιφασκία. Αυτή η έρευνα στοχεύει να εξετάσει τη χρήση των τεχνολογιών IoT στην ξιφασκία και να διερευνήσει τις μελλοντικές τεχνολογικές εξελίξεις. Η εκπαίδευση των πολιτών σχετικά με τις υπάρχουσες και τις αναπτυσσόμενες τεχνολογίες μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της ξιφασκίας ως άθλημα.

Μέσα από αυτή την έρευνα παρουσιάζεται μια ολιστική άποψη της τομής μεταξύ του Διαδικτύου των Πραγμάτων και της ξιφασκίας. Η μελέτη διερευνά διάφορα θέματα, που κυμαίνονται από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και της εικονικής πραγματικότητας στη μάθηση, μέχρι το σχεδιασμό εξειδικευμένων περιβαλλόντων και εγκαταστάσεων για βέλτιστη απόδοση του αθλητή. Πραγματοποιήθηκε μια εκτενής βιβλιογραφική επισκόπηση που βασίζεται σε παλαιότερες μελέτες για να εξεταστούν και παρουσιαστούν παλαιότερες τεχνολογίες, πριν εφευρεθεί το Internet of Things. Έπειτα προτάθηκαν νέες τεχνολογίες που έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν περισσότερα στην ξιφασκία

Τέλος η εργασία εξετάζει επίσης τους ηθικούς λόγους που σχετίζονται με τη συλλογή και τη χρήση προσωπικών δεδομένων των αθλητών, με στόχο τη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των τεχνολογιών Διαδικτύου των Πραγμάτων.

Λέξεις Κλειδιά

Διαδίκτυο των Πραγμάτων, αθλητισμός, ξιφασκία, έξυπνες φορετές συσκευές, προστασία προσωπικών δεδομένων

Abstract

Technology is advancing rapidly in many different fields in today's world. The sports industry is no exception, and one specific sport that has experienced technological advancements is fencing. This research aims to examine the use of IoT technologies in fencing and explore future technological developments. Educating citizens about existing and developing technologies can enhance the effectiveness of fencing as a sport.

Through this research, a holistic perspective of the intersection between the Internet of Things and fencing is presented. The study explores various issues ranging from the use of artificial intelligence and virtual reality in learning, to the design of specialized environments and facilities for optimal athlete performance. An extensive literature review was conducted based on previous studies to examine and present older technologies before the invention of the Internet of Things. New technologies that have the potential to offer more to fencing were then proposed.

Finally, the paper also examines the ethical reasons related to the collection and use of athletes' personal data, with the aim of ensuring the effectiveness of technologies.

Keywords:

Internet of Things, sports, fencing, smart wearable devices, personal data protection

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	4
Abstract.....	5
Περιεχόμενα.....	6
Κατάλογος Εικόνων.....	8
Κεφάλαιο 1.....	9
Εισαγωγή.....	9
1.1 Σκοπός.....	9
1.2 Στόχοι.....	9
1.3 Συνεισφορά/ Συμβολή.....	9
1.4 Διάρθρωση.....	9
Κεφάλαιο 2.....	10
Διαδίκτυο των Πραγμάτων και Αθλητισμός.....	10
2.1 Διαδίκτυο των Πραγμάτων.....	10
2.2 Η Τεχνολογία στον αθλητισμό.....	12
2.3 Επίδραση IoT στον αθλητισμό.....	13
2.3.1 Τύπου αισθητήρων που δημιουργήθηκαν με βάση το IoT.....	15
Κεφάλαιο 3.....	20
Μεθοδολογία έρευνας.....	20
Κεφάλαιο 4.....	23
Ξιφασκία.....	23
Κεφάλαιο 5.....	25
Υπάρχουσες συσκευές IoT στην ξιφασκία.....	25
5.1 Fencing Performance Tracker.....	25

5.2 Έξυπνος εξοπλισμός ξιφασκίας.....	26
5.3 Έξυπνα ξίφη ξιφασκίας.....	27
5.4 Έξυπνα συστήματα σκορ και Motion Capture Technologies.....	28
Κεφάλαιο 6.....	30
Αναπτυσσόμενες τεχνολογίες IoT στην ξιφασκία.....	30
6.1 IoT στην ξιφασκία και Τεχνητή νοημοσύνη.....	30
6.2 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα.....	31
6.3 Προπονήσεις με τεχνολογίες IoT για αύξηση της απόδοσης.....	33
6.4 IoT και εγκαταστάσεις.....	34
6.5 Κόστος των τεχνολογιών και ορθή χρήση.....	35
Κεφάλαιο 7.....	36
Ηθικές Επιπτώσεις.....	36
Κεφάλαιο 8.....	38
Το μέλλον της ξιφασκίας με τεχνολογίες IoT.....	38
8.1 Σχεδίαση και λειτουργικότητα εξοπλισμού.....	38
8.2 Εικονικό περιβάλλον προπονήσεων.....	38
8.3 Έξυπνος εξοπλισμός.....	39
8.4 Έξυπνες αίθουσες.....	39
8.5 Εκπαίδευση και προσαρμογή χρησιμοποιώντας φυσιολογικά δεδομένα.....	39
8.6 Παρακολούθηση ασφάλειας.....	40
8.7 “Fun Engagement” - Συμμετοχή στη διασκέδαση.....	41
Κεφάλαιο 9.....	43
Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις.....	43
Βιβλιογραφία.....	47
Βιβλιογραφία Εικόνων.....	50

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 : Έξυπνος θερμοστάτης

Εικόνα 2 : Παλιό χρονόμετρο χειρός

Εικόνα 3 : Πόσες εκατομμύριες φορητές συσκευές πίστευαν ότι θα πουληθούν το 2020

Εικόνα 4 : Γιατρός ελέγχει τα δεδομένα του αθλητή ενώ τρέχει στο διάδρομο ενώ συνδέεται με έξυπνους αισθητήρες.

Εικόνα 5 : Μικροελεγκτής που συνδυάζει πολλά ηλεκτρονικά εξαρτήματα

Εικόνα 6 : Προσανατολισμός αξόνων ευαισθησίας

Εικόνα 7 : Αθλητικό ρούχο με ενσωματωμένο gprs

Εικόνα 8 : Βηματόμετρο μετράει βήματα και υπολογίζει την απόσταση σε μίλια και θερμίδες

Εικόνα 9 : Πως λειτουργούν οι αισθητήρες πίεσης

Εικόνα 10 : Παλαιά φωτογραφία ξιφασκίας

Εικόνα 11 : Παρακολούθηση ξιφασκίας και σύστημα οπτικοποίησης

Εικόνα 12 : Μάσκα ξιφασκίας με αισθητήρες

Εικόνα 13 : Ενσύρματο σύστημα βαθμολόγησης ξιφασκίας

Εικόνα 14 : Σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας

Εικόνα 15 : Σύστημα εικονικής πραγματικότητας

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Σκοπός

Στην εποχή μας η τεχνολογία αναπτύσσεται με ταχύτερους ρυθμούς σε διάφορους τομείς. Ένας από τους τομείς που παρατηρείται τεχνολογική ανάπτυξη είναι ο τομέας του αθλητισμού. Ο σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη των τεχνολογιών του IoT στον αθλητισμό, και συγκεκριμένα στο άθλημα της ξιφασκίας, καθώς και το τεχνολογικό μέλλον του.

1.2 Στόχοι

Η ενημέρωση των πολιτών για τις υπάρχουσες τεχνολογίες βοηθούν στο άθλημα της ξιφασκίας για να γίνεται πιο αποτελεσματικό καθώς και το τι τεχνολογίες βρίσκονται στην ανάπτυξη. Επίσης δίνεται στον αναγνώστη να αναρωτηθεί αν είναι ηθικά σωστό να συλλέγονται προσωπικές πληροφορίες των αθλητών και με ποιον τρόπο μπορούν να προστατευτούν αυτά τα δεδομένα.

1.3 Συνεισφορά/ Συμβολή

Με την υλοποίηση της εργασίας δίνεται μια ολοκληρωμένη οπτική γωνία σχετικά με το Internet of Things και τη ξιφασκία. Στην εργασία μελετώνται αντικείμενα από διάφορους τομείς όπως η μάθηση μέσω τεχνητής νοημοσύνης και η εικονική πραγματικότητα έως και η δημιουργία συγκεκριμένων περιβαλλόντων και εγκαταστάσεων για την καλύτερη απόδοση του αθλητή.

1.4 Διάρθρωση

Η δομή της εργασίας είναι η ακόλουθη. Το κεφάλαιο δύο αναφέρεται στις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες IoT στον αθλητισμό και το πώς βοηθάνε τους αθλητές. Στο κεφάλαιο τρία παρουσιάζεται η μεθοδολογία έρευνας της συγκεκριμένης ερευνητικής εργασίας. Το κεφάλαιο τέσσερα κάνει μια εισαγωγή στην ξιφασκία. Έπειτα το κεφάλαιο πέντε πραγματεύεται τη τεχνολογική ανάπτυξη στο άθλημα της ξιφασκίας και τους στόχους που έχει η κάθε τεχνολογία σε αυτό. Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τεχνολογίες που βρίσκονται στην ανάπτυξη και στο κεφάλαιο επτά τι σκοπό έχουν και το πόσο ηθικές είναι. Τέλος στο κεφάλαιο οκτώ προτείνονται τεχνολογίες που θα μπορούσαν να έχουν μια θετική επίπτωση επίδραση στους αθλητές.

Κεφάλαιο 2

Διαδίκτυο των Πραγμάτων και Αθλητισμός

2.1 Διαδίκτυο των Πραγμάτων

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ή αλλιώς Internet of Things αναφέρεται σε ένα δίκτυο φυσικών αντικειμένων, συσκευών και μηχανών που είναι ενσωματωμένα με αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες που τους επιτρέπουν να συνδέονται και να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους και με άλλα συστήματα μέσω του διαδικτύου. Αυτό το δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών εκτείνεται από καθημερινά αντικείμενα όπως smartphone, φορητές συσκευές και οικιακές συσκευές [Εικόνα 1] μέχρι βιομηχανικό εξοπλισμό και πολύπλοκα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή και τη μεταφορά [5,15,19,36].

Το οικοσύστημα IoT βασίζεται σε τρία βασικά στοιχεία: συσκευές, συνδεσιμότητα και δεδομένα. Οι συσκευές είναι τα φυσικά αντικείμενα που είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο και είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες και άλλες τεχνολογίες που τους επιτρέπουν να συλλέγουν και να μεταδίδουν δεδομένα. Η συνδεσιμότητα αναφέρεται στα δίκτυα και τα πρωτόκολλα που επιτρέπουν σε αυτές τις συσκευές να επικοινωνούν μεταξύ τους και με άλλα συστήματα μέσω του Διαδικτύου. Τα δεδομένα είναι οι πληροφορίες που δημιουργούνται από αυτές τις συσκευές και χρησιμοποιούνται για τη λήψη πληροφοριών, τη λήψη αποφάσεων και την προώθηση ενεργειών [5,15,19,36].

Ο πολλαπλασιασμός συσκευών και συστημάτων IoT μεταμορφώνει τον τρόπο που ζούμε, εργαζόμαστε και αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο γύρω μας. Με τη βοήθεια των τεχνολογιών IoT, μπορούμε να παρακολουθούμε και να ελέγχουμε εξ αποστάσεως τα σπίτια, τα αυτοκίνητα και άλλα περιουσιακά μας στοιχεία, να έχουμε πρόσβαση σε πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για την υγεία και τη φυσική μας κατάσταση. Οι πιθανές εφαρμογές του IoT είναι ουσιαστικά απεριόριστες και η τεχνολογία χρησιμοποιείται ήδη σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, από την υγειονομική περίθαλψη και τις μεταφορές έως τη γεωργία και την ενέργεια [5,15,19,36].

Ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα του IoT είναι η ικανότητά του να συλλέγει και να αναλύει μεγάλους όγκους δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών, τον εντοπισμό προτύπων και τάσεων και την ενημέρωση για τη λήψη αποφάσεων. Για παράδειγμα, οι αισθητήρες IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της απόδοσης του βιομηχανικού εξοπλισμού και την ανίχνευση πιθανών προβλημάτων προτού γίνουν μεγάλα προβλήματα, αποτρέποντας δαπανηρές διακοπές λειτουργίας και επισκευές. Ομοίως, οι συσκευές

υγειονομικής περίθαλψης με δυνατότητα IoT μπορούν να συλλέγουν δεδομένα για την υγεία των ασθενών και να τα μεταδίδουν σε παρόχους υγειονομικής περίθαλψης σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας ταχύτερες και ακριβέστερες διαγνώσεις και θεραπείες [5,15,19,36].

Ωστόσο, η ευρεία υιοθέτηση του IoT παρουσιάζει επίσης σημαντικές προκλήσεις και κινδύνους. Ο τεράστιος αριθμός των συνδεδεμένων συσκευών και η πολυπλοκότητα των δικτύων στα οποία λειτουργούν τις καθιστούν ευάλωτες σε κυβερνοεπιθέσεις και παραβιάσεις δεδομένων. Επιπλέον, τα δεδομένα που παράγονται από συσκευές IoT είναι συχνά ευαίσθητα και προσωπικά, εγείροντας ανησυχίες σχετικά με το απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων [5,15,19,36].

Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, η ανάπτυξη του IoT απαιτεί μια διεπιστημονική προσέγγιση που περιλαμβάνει ειδικούς σε τομείς όπως η επιστήμη των υπολογιστών, η μηχανική, η ανάλυση δεδομένων και η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο. Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, είναι σημαντικό οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, οι ηγέτες του κλάδου και οι καταναλωτές να συνεργάζονται για τη θέσπιση προτύπων και κανονισμών που διασφαλίζουν την ασφαλή και υπεύθυνη χρήση του IoT [5,15,19,36].

Συμπερασματικά, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων αντιπροσωπεύει μια σημαντική αλλαγή στον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο γύρω μας. Συνδέοντας καθημερινά αντικείμενα και μηχανές στο διαδίκτυο και δίνοντάς τους τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους και με άλλα συστήματα, το IoT έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών και να βελτιώσει τη ζωή μας με αμέτρητους τρόπους. Ωστόσο, για να συνειδητοποιήσουμε πλήρως τα οφέλη του IoT και να αντιμετωπίσουμε τις προκλήσεις και τους κινδύνους του, είναι σημαντικό να ακολουθήσουμε μια συλλογική και διεπιστημονική προσέγγιση για την ανάπτυξη και την εφαρμογή του [5].



Εικόνα 1 : Έξυπνος θερμοστάτης

Η ιδέα του IoT έχει κερδίσει σημαντική προσοχή τα τελευταία χρόνια, καθώς ο αριθμός των συνδεδεμένων συσκευών συνεχίζει να αυξάνεται εκθετικά. Αυτό οδήγησε σε ένα ευρύ φάσμα πιθανών εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης απόδοσης στις διαδικασίες παραγωγής, της βελτιωμένης ασφάλειας στα συστήματα μεταφοράς και της αυξημένης ευκολίας στην καθημερινή μας ζωή [5,15,19,36].

2.2 Η Τεχνολογία στον αθλητισμό

Πριν από την εμφάνιση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), η τεχνολογία στον αθλητισμό ήταν σημαντικά περιορισμένη σε σύγκριση με αυτό που έχουμε σήμερα. Οι αθλητικές ομάδες έπρεπε να βασιστούν σε βασικές τεχνολογίες όπως χρονόμετρα, ανάλυση βίντεο και φορητούς αισθητήρες για τη συλλογή δεδομένων για τους παίκτες και τις επιδόσεις τους. Αν και αυτές οι τεχνολογίες ήταν χρήσιμες, μπορούσαν να παρέχουν μόνο περιορισμένα δεδομένα που ήταν δύσκολο να αναλυθούν και να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά[5,15,19,36].

Μία από τις πρώτες τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στα αθλήματα ήταν το χρονόμετρο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση των χρόνων αγώνα, των χρόνων γύρων και των χρόνων απόδοσης σε διάφορα αθλητικά γεγονότα. Αυτή η συσκευή βοήθησε προπονητές και αθλητές να παρακολουθούν την πρόοδό τους με την πάροδο του χρόνου και να εντοπίσουν τομείς όπου χρειαζόνταν βελτίωση. Η ανάλυση βίντεο χρησιμοποιήθηκε επίσης για την καταγραφή και ανάλυση του πλάνα του παιχνιδιού, επιτρέποντας στους προπονητές να μελετήσουν τις κινήσεις των παικτών και να εντοπίσουν ευκαιρίες για βελτίωση[5,15,19,36].



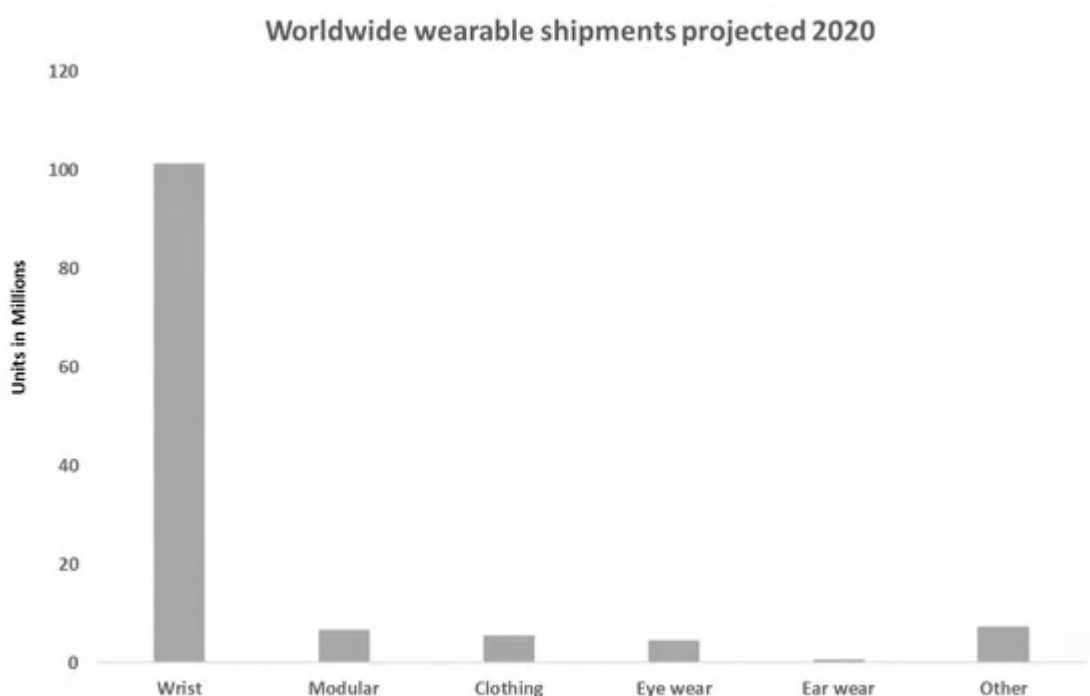
Εικόνα 2 : Παλιό χρονόμετρο χειρός

Οι φορητοί αισθητήρες χρησιμοποιήθηκαν επίσης στον αθλητισμό πριν από την εποχή του IoT. Αυτοί οι αισθητήρες ήταν συνδεδεμένοι σε διάφορα μέρη του σώματος ενός παίκτη, όπως το στήθος ή το χέρι του, και χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση στοιχείων όπως ο καρδιακός ρυθμός, η θερμοκρασία του σώματος και η σωματική άσκηση. Ενώ αυτοί οι αισθητήρες παρείχαν χρήσιμες πληροφορίες, ήταν συχνά ογκώδεις και δυσκίνητοι, καθιστώντας τους δύσκολους στη χρήση κατά τη διάρκεια του πραγματικού παιχνιδιού.

Τέλος η τεχνολογία πριν από το IoT οι τεχνολογίες ήταν χρήσιμες, αλλά δεν μπορούσαν να προσφέρουν το επίπεδο ανάλυσης και χρήσης δεδομένων που βλέπουμε σήμερα με την έλευση του IoT στον αθλητισμό [5,15,19,36].

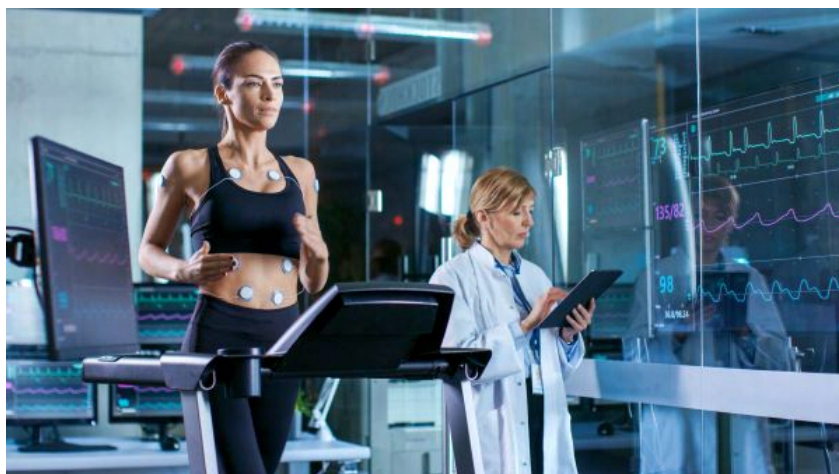
2.3 Επίδραση IoT στον αθλητισμό

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) έχει σημαντικό αντίκτυπο στον αθλητισμό, καθώς οι εφαρμογές του έφεραν επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι αθλητές προπονούνται, αγωνίζονται και αποδίδουν. Μία από τις πιο σημαντικές επιπτώσεις του IoT στον αθλητισμό ήταν η ικανότητα συλλογής και ανάλυσης τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους χρησιμοποιείται η wearable τεχνολογία στον αθλητισμό, με τις συσκευές που φοριούνται στο σώμα, όπως τα βραχιολάκια, να είναι οι πιο συνηθισμένες. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλες μορφές τεχνολογίας που μπορεί να φορεθεί, όπως εξοπλισμός με ενσωματωμένο αισθητήρα και έξυπνα υφάσματα [5,15,19,36].



Εικόνα 3 : Πόσες εκατομμύριες φορητές συσκευές πίστευαν ότι θα πουληθούν το 2020

Με τη βοήθεια αισθητήρων, φορητών συσκευών και άλλων συσκευών IoT, οι αθλητές μπορούν να παρακολουθούν τις μετρήσεις απόδοσής τους, όπως τον καρδιακό ρυθμό, την ταχύτητα και την απόσταση που διανύουν, σε πραγματικό χρόνο. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της προόδου ενός αθλητή και για προσαρμογές στο πρόγραμμα προπόνησης, τη διατροφή και τις στρατηγικές αποκατάστασης για τη βελτίωση της συνολικής απόδοσής του [5,15,19,36].



Εικόνα 4 : Γιατρός ελέγχει τα δεδομένα του αθλητή ενώ τρέχει στο διάδρομο ενώ συνδέεται με έξυπνους αισθητήρες.

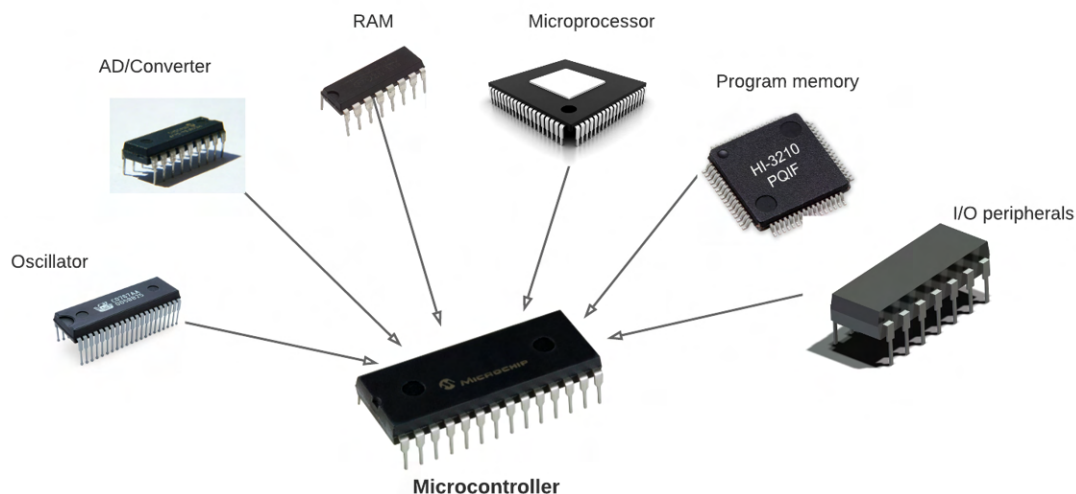
Ένας άλλος αντίκτυπος του IoT στον αθλητισμό είναι η ικανότητα βελτίωσης της εμπειρίας των θαυμαστών. Οι συσκευές IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή στατιστικών και πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο σχετικά με ένα παιχνίδι ή αγώνα, όπως η κίνηση των παικτών, η τροχιά της μπάλας και άλλα δεδομένα που σχετίζονται με το παιχνίδι. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία θέασης για τους θαυμαστές και να τους παρέχει μια πιο εις βάθος κατανόηση του αθλήματος [5,15,19,36]..

Επιπλέον, οι εφαρμογές IoT στον αθλητισμό έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την ασφάλεια των παικτών. Οι φορητές συσκευές IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της υγείας ενός αθλητή και την ανίχνευση ενδείξεων τραυματισμού ή κόπωσης. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για να προσαρμόσουν το πρόγραμμα προπόνησής τους και να αποτρέψουν περαιτέρω τραυματισμούς. Επιπλέον, οι συσκευές IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση και τη διατήρηση της ασφάλειας του εξοπλισμού, όπως κράνη και προστατευτικό εξοπλισμό, για να διασφαλιστεί ότι είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Με την ενσωμάτωση εύκαμπτων αισθητήρων, αγωγίμων νημάτων και έξυπνων υλικών στα ρούχα, τα ίδια τα ρούχα μπορούν να λειτουργήσουν ως αισθητήρες. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την ενσωμάτωση των ηλεκτρονικών στη σχεδίαση, εξαλείφοντας την ανάγκη για εξωτερικά αξεσουάρ αποκλειστικά για σκοπούς παρακολούθησης. Η δυνατότητα τοποθέτησης βασικών εξαρτημάτων οπουδήποτε μέσα στο ένδυμα επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία σχεδιασμού και τελειοποίηση, χωρίς προβλήματα συμβατότητας κατά τις φάσεις δοκιμών. Αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για εφαρμογές εκπαίδευσης ή τρόπου ζωής, δίνοντας τη δυνατότητα σε μηχανικούς και σχεδιαστές να δοκιμάσουν το ίδιο το wearable σε διαφορετικούς τύπους καταναλωτών και να εμβαθύνουν την κατανόησή τους για μελλοντικούς προβληματισμούς [5,15,19,36].

2.3.1 Τύποι αισθητήρων που δημιουργήθηκαν με βάση το IoT

1. Μικροελεγκτής

Ένας μικροελεγκτής είναι το βασικό εξάρτημα που επιτρέπει τη λειτουργία της τεχνολογίας που φοριέται, λειτουργώντας ως μίνι-υπολογιστής (σύστημα σε τσιπ). Η παρουσία του διευκολύνει την ενσωμάτωση του Internet of Things (IoT) στην wearable τεχνολογία. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης ενός μικροελεγκτή στην wearable τεχνολογία είναι η μείωση πολλαπλών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων σε ένα ενιαίο τσιπ που μπορεί να εκτελέσει διάφορες λειτουργίες. Οι μικροελεγκτές είναι ιδιαίτερα επιθυμητοί για wearables λόγω της ευκολίας προγραμματισμού και επαναπρογραμματισμού τους, του χαμηλού κόστους και του μικρού μεγέθους, της συμβατότητας με άλλους αισθητήρες και της ικανότητας ελέγχου σύνθετων εξόδων όπως οθόνες γραφικών. Η ευελιξία των μικροελεγκτών επιτρέπει επίσης στους σχεδιαστές να βελτιστοποιούν τη χρήση τους για να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες των χρηστών τους [5,15,19,36].

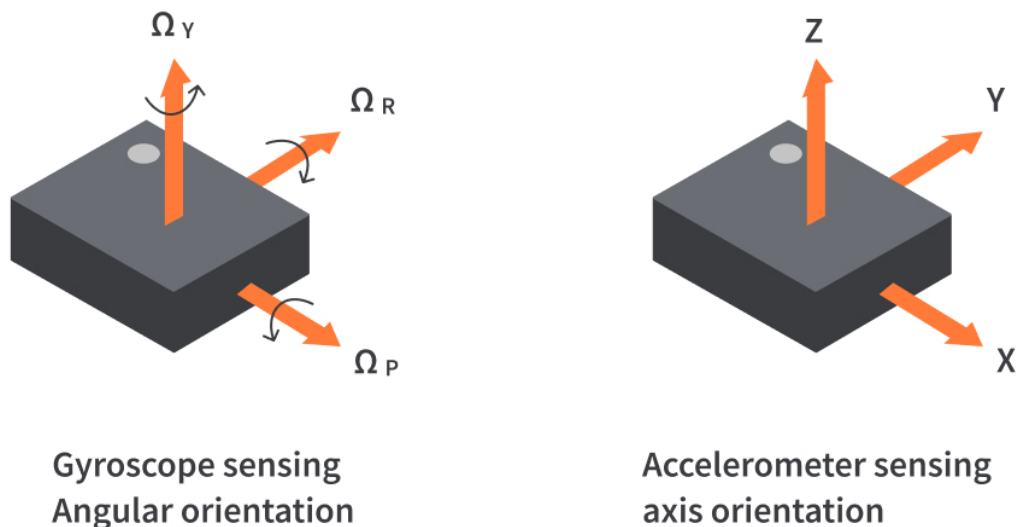


Εικόνα 5: Μικροελεγκτής που συνδυάζει πολλά ηλεκτρονικά εξαρτήματα

2. Επιταχυνσιόμετρο (accelerometer)

Τα επιταχυνσιόμετρα είναι ένας ευρέως χρησιμοποιούμενος αισθητήρας στην τεχνολογία wearable, με δυνατότητες ανίχνευσης που μπορούν να ανιχνεύσουν διαφορετικούς τύπους επιταχύνσεων, συμπεριλαμβανομένων γραμμικών και βαρυτικών δυνάμεων. Τα δεδομένα μέτρησης από αυτούς τους αισθητήρες μπορούν να προγραμματιστούν για μια σειρά χρήσεων. Για παράδειγμα, όταν ένας χρήστης τρέχει, το επιταχυνσιόμετρο μπορεί να παρέχει δεδομένα για την τελική ταχύτητα και την επιτάχυνση. Εκτός από την παρακολούθηση της φυσικής δραστηριότητας, τα επιταχυνσιόμετρα μπορούν επίσης να παρακολουθούν τα πρότυπα ύπνου, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε ιατρικές εφαρμογές, όπως η ανίχνευση επιληπτικών κρίσεων. Τόσο η αθλητική όσο και η ιατρική βιομηχανία

μπορούν να επωφεληθούν από φορητές συσκευές που βασίζονται σε επιταχυνσιόμετρα λόγω των διαφορετικών και ουσιαστικών δεδομένων που μπορούν να παράγουν. Αυτοί οι αισθητήρες έχουν τη δυνατότητα να ανιχνεύουν ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών που σχετίζονται με τον αθλητισμό, όπως οι κινήσεις των χρηστών όσον αφορά τις επιταχύνσεις και τον προσανατολισμό. Επιπλέον, η θέση των αισθητήρων μέσα στη φορητή συσκευή επιτρέπει την ευελιξία στην τοποθέτησή τους, καθιστώντας τα επιταχυνσιόμετρα έναν εξαιρετικά ευέλικτο και πολυλειτουργικό αισθητήρα [5,15,19,36].



Εικόνα 6: Προσανατολισμός αξόνων ευαισθησίας

3. Γυροσκόπια

Τα γυροσκόπια είναι ένας διαδεδομένος αισθητήρας που βρίσκεται στην τεχνολογία wearable που έχουν σχεδιαστεί για να μετρούν αποκλειστικά τις γωνιακές επιταχύνσεις, διακρίνοντάς τις από τα επιταχυνσιόμετρα. Για να βελτιωθεί η ακρίβεια των παρακολουθούμενων δεδομένων, ορισμένες εφαρμογές συνδυάζουν και τους δύο αισθητήρες για να φιλτράρουν σφάλματα

Αυτός ο αισθητήρας είναι ιδιαίτερα ωφέλιμος για την παρακολούθηση στατιστικών που περιλαμβάνουν γωνίες ή συγκεκριμένη τοποθέτηση. Η θέση του αισθητήρα μπορεί επίσης να επηρεάσει τη συλλογή δεδομένων [5,15,19,36].

4. Μαγνητόμετρα

Ο συνδυασμός μαγνητομέτρων με επιταχυνσιόμετρα και γυροσκόπια σχηματίζει την αδρανειακή μονάδα μέτρησης, με κάθε αισθητήρα να διαθέτει τρεις άξονες ανάλογα με τον τύπο. Παρόμοια με μια πυξίδα, τα μαγνητόμετρα βοηθούν το συντονισμό και χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδυασμό με τους άλλους δύο αισθητήρες για να

φιλτράρουν τον προσανατολισμό της κίνησης. Αυτοί οι αισθητήρες μετρούν τις μαγνητικές δυνάμεις σε σχέση με το μαγνητικό πεδίο της Γης [5,15,19,36]..

5. Παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού (GPS)

Το GPS είναι ένας πανταχού παρών αισθητήρας που βρίσκεται σε διάφορες συσκευές, συμπεριλαμβανομένων των έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphones) , που επιτρέπει την πλοήγηση παρέχοντας πληροφορίες τοποθεσίας. Ο αισθητήρας μεταδίδει δεδομένα σε έναν δορυφόρο που μετρά ακριβή τοποθεσία και ώρα, λειτουργώντας ταυτόχρονα ως πομπός και ως δέκτης. Οι φορητές συσκευές χρησιμοποιούν GPS για να καταγράφουν σημαντικά δεδομένα, όπως η απόσταση, τα οποία μπορούν να παρουσιαστούν σε διάφορες μορφές ανάλογα με την εφαρμογή [5,15,19,36].



Εικόνα 7: Αθλητικό ρούχο με ενσωματωμένο gps

6. Αισθητήρες καρδιακού παλμού

Διάφοροι αισθητήρες και τεχνικές μπορούν να μετρήσουν τους καρδιακούς παλμούς, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικής αίσθησης και της φωτοπληθυσμογραφίας. Η χωρητική αίσθηση λειτουργεί αντιμετωπίζοντας το ηλεκτρόδιο και το ανθρώπινο δέρμα ως δύο συστατικά που δημιουργούν έναν παραδοσιακό πυκνωτή. Η φωτοπληθυσμογραφία, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιεί το φως για να μετρήσει τη ροή του αίματος και να το συνδέσει με τους καρδιακούς παλμούς. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σε fitness trackers, όπου μια φωτοδίοδος εκπέμπει ένα σταθερό πράσινο φως στο δέρμα του χρήστη και μετρά την απορρόφηση φωτός για τον υπολογισμό της μέτρησης του παλμού. Οι δραστηριότητες υψηλότερης έντασης έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη απορρόφηση φωτός από τις διόδους λόγω της αυξημένης ροής αίματος [5,15,19,36].

7. Βηματομέτρα

Οι φορητές συσκευές γυμναστικής που εξυπηρετούν δραστηριότητες βασισμένες στον τρόπο ζωής διαθέτουν συνήθως βηματομέτρα που μετρούν τον αριθμό των βημάτων που κάνει ένας χρήστης ενώ περπατά ή τρέχει. Τα βηματομέτρα διατίθενται σε δύο παραλλαγές - μηχανικά και ηλεκτρικά. Η τελευταία είναι η πιο κοινή μορφή μέχρι σήμερα και βασίζεται στο MEMS (Micro-electromechanical systems) για ακρίβεια, αλλά εξακολουθεί να λειτουργεί σε αρχές που βασίζονται τα μηχανικά βηματομέτρα. Στη μηχανική έκδοση υπάρχει ένα μικρό μεταλλικό εκκρεμές που έχει σφυρί βάρους στο ένα άκρο. Όταν ο χρήστης κάνει ένα βήμα, το σφυρί ταλαντεύεται και έρχεται σε επαφή με το άλλο άκρο, επιστρέφοντας στην αρχική του θέση. Ο μηχανισμός συνδέεται με ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα μέτρησης μέσω ενός ελατηρίου. Αρχικά, δεν υπάρχει ροή ρεύματος, αλλά όταν το σφυρί χτυπήσει στο άλλο άκρο, ένα ανοιχτό κύκλωμα κλείνει, επιτρέποντας στο ρεύμα να ρέει. Όταν το εκκρεμές επιστρέψει στην αρχική του θέση, το κύκλωμα ανοίγει ξανά, επαναφέροντας την κίνηση του εκκρεμούς και επιτρέποντας στο κύκλωμα να παρακολουθεί κάθε βήμα [5,15,19,36].



Εικόνα 8: Βηματομέτρο μετράει βήματα και υπολογίζει την απόσταση σε μίλια και θερμίδες

8. Αισθητήρες πίεσης

Οι αισθητήρες πίεσης χρησιμοποιούν συνήθως μετρητές τάσης, οι οποίοι ανιχνεύουν αλλαγές στην αντίσταση όταν ασκούνται δυνάμεις στον αισθητήρα. Στον αθλητισμό, αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να μετρήσουν διάφορα μηχανικά μεγέθη, όπως δύναμη, και να τα μετατρέψουν σε ηλεκτρονικές μετρήσεις. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση του βαδίσματος τόσο για λόγους απόδοσης όσο και για λόγους ασφαλείας, καθώς μπορεί να προσδιοριστεί η κατανομή της δύναμης σε κάθε μέρος του ποδιού. Η ύπαρξη ευέλικτων αισθητήρων είναι ιδιαίτερα σημαντική για φορητές συσκευές, καθώς επιτρέπει την ενσωμάτωση αισθητήρων σε εξοπλισμό και ρούχα [5,15,19,36].



Εικόνα 9: Πως λειτουργούν οι αισθητήρες πίεσης

Συνοπτικά, το IoT είχε σημαντικό αντίκτυπο στον αθλητισμό και έχει τη δυνατότητα να συνεχίσει να φέρνει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι αθλητές προπονούνται, ανταγωνίζονται και αποδίδουν. Από τη συλλογή δεδομένων και την παροχή πληροφοριών έως τη βελτίωση της εμπειρίας των θαυμαστών και τη βελτίωση της ασφάλειας των παικτών, το IoT έχει ανοίξει νέες δυνατότητες στον κόσμο των αθλημάτων. Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, θα είναι συναρπαστικό να δούμε πώς οι εφαρμογές IoT συνεχίζουν να διαμορφώνουν και να επηρεάζουν το μέλλον του αθλητισμού.

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία έρευνας

Η μεθοδολογία έρευνας της συγκεκριμένης ερευνητικής εργασίας ακολουθεί μια βιβλιογραφική προσέγγιση για την αντιμετώπιση των ερευνητικών ερωτημάτων που παρουσιάζονται. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση για τον εντοπισμό της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με το θέμα της ξιφασκίας και του internet of things.

Αυτό περιελάμβανε αναζήτηση ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων όπως το :

- 1) Google Scholar
- 2) ERIC - Education Resources Information Center
- 3) ResearchGate
- 4) CORE - COncnecting REpositories
- 5) IEEE Xplore
- 6) ScienceDirect
- 7) MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute
- 8) IJICC - INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION, CREATIVITY AND CHANGE

χρησιμοποιώντας μια σειρά από λέξεις-κλειδιά και όρους αναζήτησης που σχετίζονται με τα ερευνητικά ερωτήματα. Τα σχετικά άρθρα, τα οποία παρουσιάζονται στην βιβλιογραφία εξετάστηκαν χρησιμοποιώντας προκαθορισμένα κριτήρια συμπερίληψης και αποκλεισμού και τα δεδομένα εξήχθησαν από τα επιλεγμένα άρθρα χρησιμοποιώντας μια τυποποιημένη φόρμα εξαγωγής δεδομένων. Αυτή η διαδικασία μας επέτρεψε να συγκεντρώσουμε σχετικές πληροφορίες για το θέμα και να εντοπίσουμε κενά στη βιβλιογραφία, γεγονός που βοήθησε στην ενημέρωση των επόμενων σταδίων της έρευνας.

Η διαδικασία εύρεσης άρθρων που σχετίζονται με τη διασταύρωση της ξιφασκίας και του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) αποδείχθηκε προκλητική. Ενώ υπάρχει σημαντική ποσότητα βιβλιογραφίας διαθέσιμη και για τα δύο θέματα, ο συνδυασμός των δύο θεμάτων είναι σχετικά νέος, γεγονός που οδήγησε σε περιορισμένο αριθμό σχετικών άρθρων. Η αναζήτηση άρθρων περιλάμβανε τη χρήση μιας σειράς λέξεων-κλειδιών και όρων αναζήτησης όπως "fencing", "internet of things", "sports", "fencing iot", "tech sport", "tech fencing", "fencing vi", "fencing future", "IoT tech fencing", "wearable fencing", "wearable iot sport", "smart fencing", "smart training", "smart fencing swords" μεταξύ άλλων. Ωστόσο, η αναζήτηση έδωσε μόνο μερικά σχετικά άρθρα και πολλά από αυτά επικεντρώθηκαν στην εφαρμογή του IoT στα συστήματα ασφαλείας ευρύτερα, πιο συγκεκριμένα σε φράχτες μιας και το fencing στα αγγλικά μεταφράζεται και ως ξιφασκία, παρά στην ξιφασκία συγκεκριμένα.

	Άρθρα που βρέθηκαν	Άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν	Άρθρα που βρέθηκαν χρήσιμα	Άρθρα που βρέθηκαν άχρηστα
Google Scholar	25	10	11	14
ERIC	15	7	13	2
Research Gate	16	7	8	8
CORE	4	3	3	1
IEEE Xplore	17	8	10	7
ScienceDirect	9	6	6	3
MDPI	1	1	1	-
IJICC	1	1	1	-
Σύνολο	88	43	53	38

Στον παραπάνω τον πίνακα, τα "Άρθρα που βρέθηκαν" αναφέρονται στον συνολικό αριθμό των άρθρων που προσδιορίστηκαν κατά τη διαδικασία αναζήτησης, τα "Άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν" αναφέρονται στον αριθμό των άρθρων που συμπεριλήφθηκαν στην ερευνητική μελέτη, "Τα άρθρα που βρέθηκαν χρήσιμα" αναφέρονται στον αριθμό των άρθρων που παρείχαν σχετικές και πολύτιμες πληροφορίες για την έρευνα και το "Άρθρα που βρέθηκαν άχρηστα" αναφέρονται στον αριθμό των άρθρων που δεν βρέθηκαν σχετικά ή χρήσιμα για τη μελέτη.

Κατηγορία	Αριθμός άρθρων
Ξιφασκία	12
Internet of Things	10
Wearables	8
Μελλοντικά project	7
Project τα οποία αναπτύσσονται	6

Σε αυτόν τον πίνακα βλέπουμε ότι η πλειονότητα των άρθρων σχετίζεται με την ξιφασκία, με συνολικά 12 άρθρα. Οι κατηγορίες Internet of Things και wearables έχουν επίσης σημαντικό

αριθμό άρθρων, με 10 και 8 άρθρα αντίστοιχα. Ωστόσο, μπορούμε επίσης να δούμε ότι υπάρχει ενδιαφέρον για μελλοντικά έργα, με 7 άρθρα να επικεντρώνονται σε επερχόμενες πρωτοβουλίες και 6 άρθρα που σχετίζονται με έργα που βρίσκονται αυτή τη στιγμή σε εξέλιξη.

Αυτή η διανομή άρθρων υποδηλώνει ότι υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για τη συνεχή ανάπτυξη και εξέλιξη της ξιφασκίας ως άθλημα, καθώς και για τις πιθανές εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων και των φορητών συσκευών σε διάφορες βιομηχανίες. Επιπλέον, η εστίαση σε μελλοντικά έργα και έργα σε εξέλιξη υποδηλώνει ότι υπάρχει πολλή καινοτομία σε αυτούς τους τομείς, με πολλούς ερευνητές, προγραμματιστές και οργανισμούς να εργάζονται για τη δημιουργία νέων και συναρπαστικών τεχνολογιών και εφαρμογών.

Είναι επίσης ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι η διανομή των άρθρων δεν είναι ομοιόμορφα κατανομημένη, με την ξιφασκία να έχει σημαντικά περισσότερα άρθρα από τις άλλες κατηγορίες. Ωστόσο, το γεγονός ότι υπάρχουν άρθρα αφιερωμένα σε μελλοντικά έργα και έργα σε εξέλιξη υποδηλώνει ότι υπάρχει σημαντικό ενδιαφέρον για την ανάπτυξη και την εφαρμογή νέων τεχνολογιών σε όλους αυτούς τους τομείς.

Συνολικά, αυτός ο πίνακας παρέχει μια ματιά στην τρέχουσα κατάσταση της έρευνας και ανάπτυξης στην ξιφασκία, το Διαδίκτυο των πραγμάτων, τα wearable και συναφείς τομείς. Δείχνει ότι υπάρχει πολύς ενθουσιασμός και καινοτομία σε αυτούς τους τομείς και ότι υπάρχουν πολλά συναρπαστικά έργα και πρωτοβουλίες που βρίσκονται σε εξέλιξη ή στον ορίζοντα.

Τέλος η έλλειψη διαθεσιμότητας τέτοιας βιβλιογραφίας στην ελληνική γλώσσα πρόσθεσε ένα ακόμη επίπεδο πολυπλοκότητας στην ερευνητική διαδικασία. Ως αποτέλεσμα, χρειάστηκε να διαβαστούν και να μεταφραστούν όλα τα σχετικά άρθρα και εργασίες στα ελληνικά για να εξαχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες για την έρευνα. Αυτό πρόσθεσε ένα επιπλέον επίπεδο χρόνου και προσπάθειας στην ερευνητική διαδικασία, αλλά ήταν απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν ήταν ακριβείς και χρήσιμες για τη μελέτη. Ωστόσο, ο περιορισμένος αριθμός άρθρων και η ανάγκη για μετάφραση υπογράμμισαν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σε αυτόν τον τομέα και τη σημασία της διάθεσης τέτοιων πληροφοριών σε περισσότερες γλώσσες για τη διευκόλυνση της μελλοντικής έρευνας.

Κεφάλαιο 4

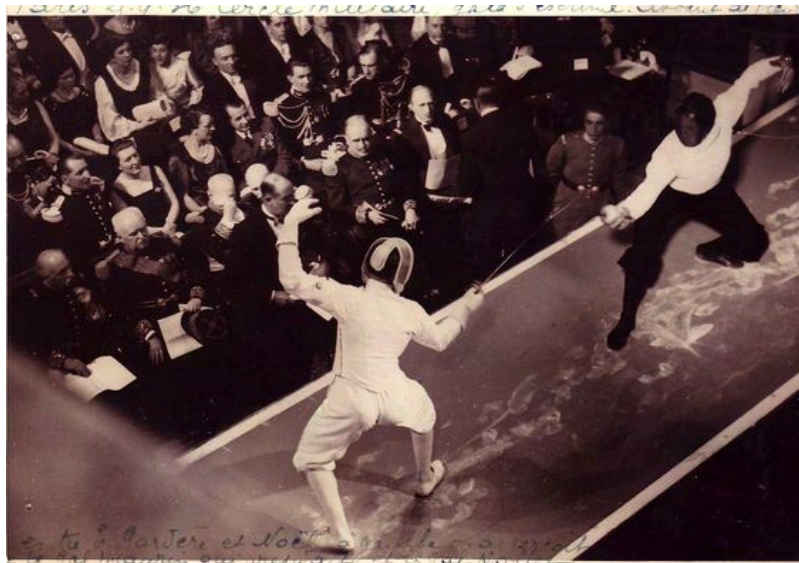
Ξιφασκία

Η ξιφασκία είναι ένα άθλημα που υπάρχει εδώ και αιώνες και το απολαμβάνουν εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο. Είναι μια αρχαία τέχνη της ξιφομαχίας που περιλαμβάνει τη χρήση ενός ξίφους για να επιτεθεί και να αμυνθεί ενάντια σε έναν αντίπαλο. Η ξιφασκία είναι ένα ανταγωνιστικό άθλημα που περιλαμβάνει δύο αντιπάλους, εκ των οποίων ο ένας ορίζεται ως επιθετικός και ο άλλος ως αμυντικός.

Η ιστορία της ξιφασκίας μπορεί να ανιχνευθεί στους αρχαίους πολιτισμούς της Ελλάδας και της Ρώμης, όπου χρησιμοποιήθηκε κυρίως ως μορφή μάχης εκπαίδευσης για στρατιώτες. Οι Ρωμαίοι εισήγαγαν επίσης την ξιφασκία ως μορφή διασκέδασης, η οποία τελικά εξαπλώθηκε σε όλη την Ευρώπη κατά τον Μεσαίωνα.

Η σύγχρονη μορφή ξιφασκίας που ασκείται σήμερα άρχισε να εμφανίζεται τον 16ο αιώνα. Την περίοδο αυτή ιδρύθηκαν οι πρώτες σχολές ξιφασκίας στην Ιταλία και την Ισπανία. Τα σχολεία αυτά ήταν αφιερωμένα στη διδασκαλία της τέχνης της ξιφασκίας και έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη του αθλήματος.

Κατά τον 17ο και 18ο αιώνα, η ξιφασκία έγινε πιο δημοφιλής και άρχισε να εξαπλώνεται σε όλη την Ευρώπη. Σχολές ξιφασκίας ιδρύθηκαν στη Γαλλία, τη Γερμανία και την Αγγλία και το άθλημα έγινε δημοφιλές χόμπι στις ανώτερες τάξεις.



Εικόνα 10: Παλαιά φωτογραφία ξιφασκίας

Η ξιφασκία συμπεριλήφθηκε στους πρώτους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες στην Αθήνα το 1896 και έκτοτε αποτελεί μέρος των Ολυμπιακών Αγώνων. Σήμερα, η ξιφασκία είναι ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό άθλημα που απολαμβάνουν αθλητές όλων των ηλικιών και επιπέδων δεξιοτήτων.

Το άθλημα της ξιφασκίας περιλαμβάνει τρία διαφορετικά όπλα: το ξίφος ασκήσεως (foil) , το ξίφος μονομαχίας (epee) και τη σπάθη (sabre). Κάθε όπλο έχει το δικό του σύνολο κανόνων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται στον ανταγωνισμό.

Το foil είναι το πιο κοινό όπλο που χρησιμοποιείται στην ξιφασκία και είναι το όπλο που χρησιμοποιείται συνήθως στους Ολυμπιακούς Αγώνες. Το foil είναι ένα ελαφρύ όπλο που έχει μήκος περίπου 35 ίντσες και χρησιμοποιείται για ώθηση και άνοδο.

Το epee είναι ένα βαρύτερο όπλο από το foil και έχει μήκος περίπου 39 ίντσες. Το epee χρησιμοποιείται για ώθηση και είναι το μόνο όπλο που επιτρέπει να σημειωθούν χτυπήματα σε οποιοδήποτε μέρος του σώματος του αντιπάλου.

Το sabre είναι το βαρύτερο από τα τρία όπλα και χρησιμοποιείται τόσο για ώθηση όσο και για κοπή. Το σπαθί έχει μήκος περίπου 35 ίντσες και είναι το μόνο όπλο που επιτρέπει να σημειώνονται χτυπήματα με την άκρη της λεπίδας.

Οι αγώνες ξιφασκίας διεξάγονται συνήθως σε μια λωρίδα μήκους περίπου 14 μέτρων και πλάτους 2 μέτρων. Η λωρίδα χωρίζεται σε δύο μισά και κάθε ξιφομάχος ορίζεται είτε ως η δεξιά ή η αριστερή πλευρά της λωρίδας.

Ο στόχος της ξιφασκίας είναι να κερδίσεις πόντους χτυπώντας τον αντίπαλο με το όπλο. Οι πόντοι βαθμολογούνται χτυπώντας την περιοχή στόχου του αντιπάλου με την άκρη ή την άκρη του όπλου, ανάλογα με το όπλο που χρησιμοποιείται.

Η ξιφασκία απαιτεί μεγάλη ικανότητα, αθλητισμό και στρατηγική. Οι ξιφομάχοι πρέπει να μπορούν να αντιδρούν γρήγορα στις κινήσεις του αντιπάλου τους και πρέπει να μπορούν να προβλέψουν την επόμενη κίνηση του αντιπάλου τους.

Εκτός από τις σωματικές απαιτήσεις του αθλήματος, η ξιφασκία απαιτεί επίσης μεγάλη πνευματική εστίαση και συγκέντρωση. Οι ξιφομάχοι πρέπει να μπορούν να παραμείνουν ήρεμοι και συγκεντρωμένοι υπό πίεση και πρέπει να μπορούν να σκέφτονται στρατηγικά για να ξεπεράσουν τον αντίπαλό τους.

Συνολικά, η ξιφασκία είναι ένα συναρπαστικό και προκλητικό άθλημα που έχει πλούσια ιστορία και συνεχίζει να το απολαμβάνουν άνθρωποι σε όλο τον κόσμο. Είτε είστε έμπειρος ξιφομάχος είτε αρχάριος, η ξιφασκία είναι ένα άθλημα που προσφέρει έναν μοναδικό συνδυασμό σωματικών και πνευματικών προκλήσεων που μπορεί να είναι συναρπαστική και ανταποδοτική [3, 13, 43].

Κεφάλαιο 5

Υπάρχουσες συσκευές IoT στην ξιφασκία

Το Internet of Things έχει γίνει όλο και πιο συχνό στον κόσμο των αθλημάτων, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες και λύσεις για τη βελτίωση της απόδοσης, καθώς και της εμπειρίας των θεατών. Στο άθλημα της ξιφασκίας, δεκάδες τεχνολογίες IoT χρησιμοποιούνται ήδη για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι. Wearables που συνδέονται στο δίκτυο, gadgets και αισθητήρες είναι μόνο μερικά παραδείγματα των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται [1,2,4,8,13,16].

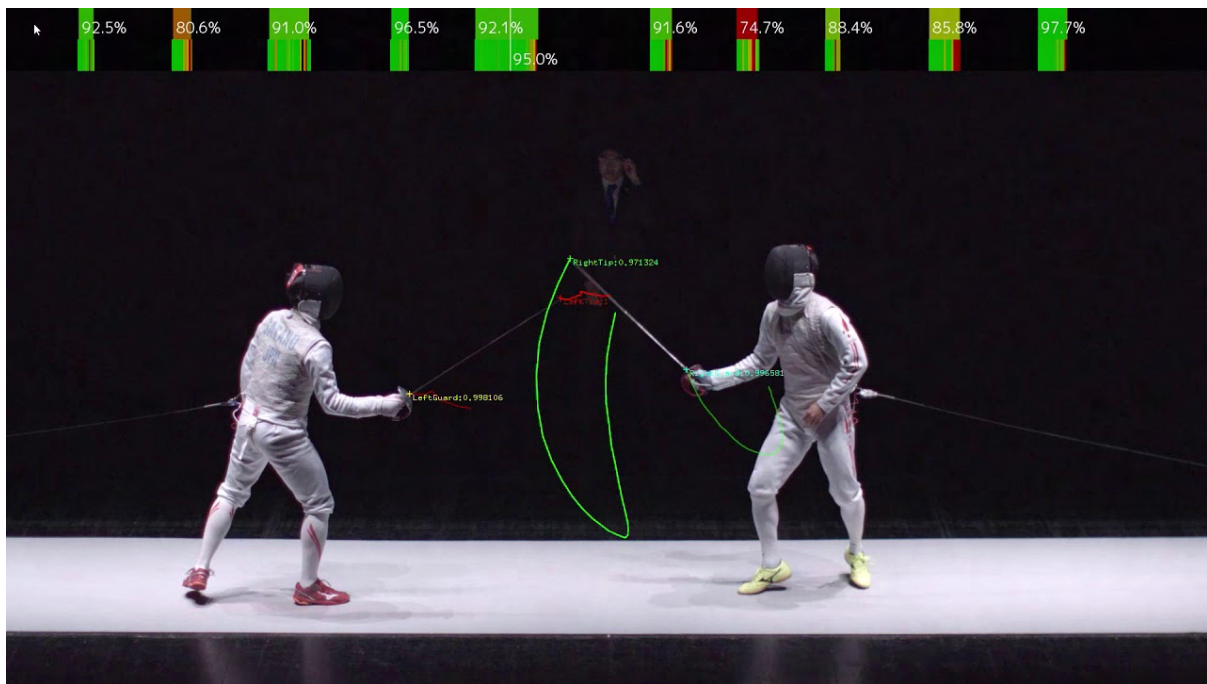
5.1 Fencing Performance Tracker

Ένα παράδειγμα φορητής συσκευής που συνδέεται στο δίκτυο στην ξιφασκία είναι το : Fencing Performance Tracker (FPT). Το συγκεκριμένο αναπτύχθηκε από μηχανικούς στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο Μασαχουσέτης (MIT). Αυτό το σύστημα, το οποίο αποτελείται από αισθητήρες που τοποθετούνται στα χέρια των αθλητών και στον εξοπλισμό ξιφασκίας, συλλέγει δεδομένα για τον αριθμό και την ταχύτητα των επιθέσεων, τη θέση και την επίδραση των χτυπημάτων, καθώς και την κίνηση των ξιφομάχων. Τα δεδομένα αυτά μεταδίδονται σε ένα υπολογιστικό σύστημα, όπως ένα smartphone ή ένα laptop, όπου μπορούν να αναλυθούν και να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της εκπαίδευσης και της απόδοσης. Σε μία μελέτη που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό Sensors, το Fencing Performance Tracker κατάφερε να βελτιώσει την επίδοση σε επαγγελματίες ξιφομάχους, με μια εντυπωσιακή αύξηση 20% του αριθμού των επιτυχημένων επιθέσεων και μια βελτίωση ύψους 15% στο συνολικό σκορ.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης τεχνολογιών IoT στην ξιφασκία είναι η δυνατότητα παρακολούθησης και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, η οποία επιτρέπει στους εκπαιδευτές και στους αθλητές να κάνουν τροποποιήσεις και βελτιώσεις κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης και των αγώνων.

Για παράδειγμα, το Fencing Performance Tracker δεν παρέχει μόνο δεδομένα για τον αριθμό και την ταχύτητα των επιθέσεων, αλλά και για το ποσοστό επιτυχίας και την ακρίβεια κάθε επίθεσης.

Αυτό επιτρέπει στους εκπαιδευτές να εντοπίσουν τις περιοχές όπου ο αθλητής μπορεί να αντιμετωπίζει προβλήματα, όπως έλλειψη σωστής πέδησης και κατά αυτόν τον τρόπο να εργαστούν σε συγκεκριμένες τεχνικές για τη βελτίωση της απόδοσης.[13]



Εικόνα 11 : Παρακολούθηση ξιφασκίας και σύστημα οπτικοποίησης

5.2 Έξυπνος εξοπλισμός ξιφασκίας

Είδη συσκευών, όπως τα smart fencing masks και τα smart fencing jackets, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ασφάλειας των ξιφομάχων. Τα smart fencing masks είναι ενσωματωμένα με αισθητήρες που συλλέγουν δεδομένα για τη θέση, την ταχύτητα και την επίδραση των επιθέσεων, καθώς και για την κίνηση και την πίεση των αθλητών. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να ανιχνεύουν πότε μια επίθεση που δέχτηκε ο ξιφομάχος έχει ξεπεράσει το ασφαλές όριο πίεσης και να στείλουν ειδοποίηση στους αθλητές και στον διαιτητή για να σταματήσουν τον αγώνα, αποτρέποντας ατυχήματα και διασφαλίζοντας την αμεροληψία του αθλήματος. Τα smart fencing jackets από την άλλη παρέχουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για την επίδραση κάθε επίθεσης, δίνοντας έτσι την ευκαιρία στους προπονητές και αθλητές να αναλύσουν την τεχνική τους και να κάνουν τις απαραίτητες αλλαγές όπου και εφόσον χρειάζεται [2,5,6,10,13,20,].



Εικόνα 12 : Μάσκα ξιφασκίας με αισθητήρες

Σε μια έρευνα που διεξήχθη από το International Fencing Federation (FIE), η χρήση των fencing masks μείωσε την συχνότητα σοβαρών τραυματισμών κατά 50% (FIE, 2020). Ο έξυπνος εξοπλισμός ξιφασκίας επιτρέπει την ανάλυση δεδομένων και την παρακολούθηση των αθλητών κατά την διάρκεια των αγώνων. Έξυπνα συστήματα σκορ, όπως αυτό που αναπτύχθηκε από την εταιρία Uhlmann, το οποίο λειτουργεί με ένα ασύρματο ηλεκτρονικό κουτί σκορ και ένα αγωγίμο overlay το οποίο προβάλλεται πάνω στην μάσκα ξιφασκίας. Αυτό επιτρέπει τον άμεσο εντοπισμό κάθε επίθεσης που γίνεται κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Αυτό το σύστημα έχει χρησιμοποιηθεί σε μεγάλους αγώνες ξιφασκίας και οδήγησε σε αύξηση της ακρίβειας των επιθέσεων καθώς επίσης παρείχε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο τα οποία με την σειρά τους αναλύθηκαν από τους προπονητές για να βελτιώσουν την απόδοση των αθλητών [13]

5.3 Έξυπνα ξίφη ξιφασκίας

Τα ξίφη ξιφασκίας είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία που μεταμορφώνει τον κόσμο της ξιφασκίας. Αυτά τα ξίφη είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες που είναι σε θέση να ανιχνεύουν χτυπήματα και να καταγράφουν πόντους κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Αυτή η τεχνολογία έχει φέρει επανάσταση στο άθλημα της ξιφασκίας καθιστώντας το πιο ακριβές, αποτελεσματικό και αντικειμενικό.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των έξυπνων σπαθιών ξιφασκίας είναι ότι εξαλείφουν την ανάγκη των διαιτητών να κερδίζουν πόντους με το χέρι κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Αυτό όχι μόνο επιταχύνει τη διαδικασία, αλλά διασφαλίζει επίσης ότι η βαθμολογία είναι ακριβής και αμερόληπτη. Τα έξυπνα ξίφη ξιφασκίας μπορούν να καταγράφουν χτυπήματα και να υπολογίζουν πόντους σε πραγματικό χρόνο, γεγονός που κάνει το άθλημα πιο αποτελεσματικό και ευχάριστο τόσο για τους αθλητές όσο και για τους θεατές.

Τα έξυπνα ξίφη ξιφασκίας παρέχουν επίσης πολύτιμα δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαίδευση και ανάλυση. Οι προπονητές και οι αθλητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που συλλέγουν οι αισθητήρες για να εντοπίσουν τομείς

δύναμης και αδυναμίας και να αναπτύξουν στοχευμένα σχέδια προπόνησης. Αυτά τα δεδομένα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της συνολικής ποιότητας του αθλήματος εντοπίζοντας τάσεις και μοτίβα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενημέρωση των αλλαγών κανόνων και άλλων βελτιώσεων.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των έξυπνων σπαθιών ξιφασκίας είναι ότι κάνουν το άθλημα πιο προσιτό και περιεκτικό. Εξαλείφοντας την ανάγκη για ανθρώπινους διαιτητές, τα έξυπνα ξίφη ξιφασκίας αφαιρούν ορισμένα από τα εμπόδια που μπορούν να εμποδίσουν τους ανθρώπους να συμμετέχουν στο άθλημα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα άτομα με αναπηρίες ή για όσους ενδέχεται να μην έχουν πρόσβαση σε εγκαταστάσεις εκπαίδευσης υψηλής ποιότητας ή έμπειρους προπονητές.

Εκτός από τα πρακτικά τους οφέλη, τα έξυπνα ξίφη ξιφασκίας είναι επίσης ένα εξαιρετικό παράδειγμα της τομής μεταξύ τεχνολογίας και αθλητισμού. Αντιπροσωπεύουν τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία αισθητήρων και δείχνουν πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία για την ενίσχυση και τη βελτίωση των παραδοσιακών αθλημάτων. Αυτή η καινοτομία όχι μόνο ενισχύει τη συνολική εμπειρία για τους αθλητές και τους θεατές, αλλά υπογραμμίζει επίσης τη δυνατότητα της τεχνολογίας να φέρει επανάσταση σε άλλα αθλήματα και δραστηριότητες [2,5,6,10,13,20,].

5.4 Έξυπνα συστήματα σκορ και Motion Capture Technologies

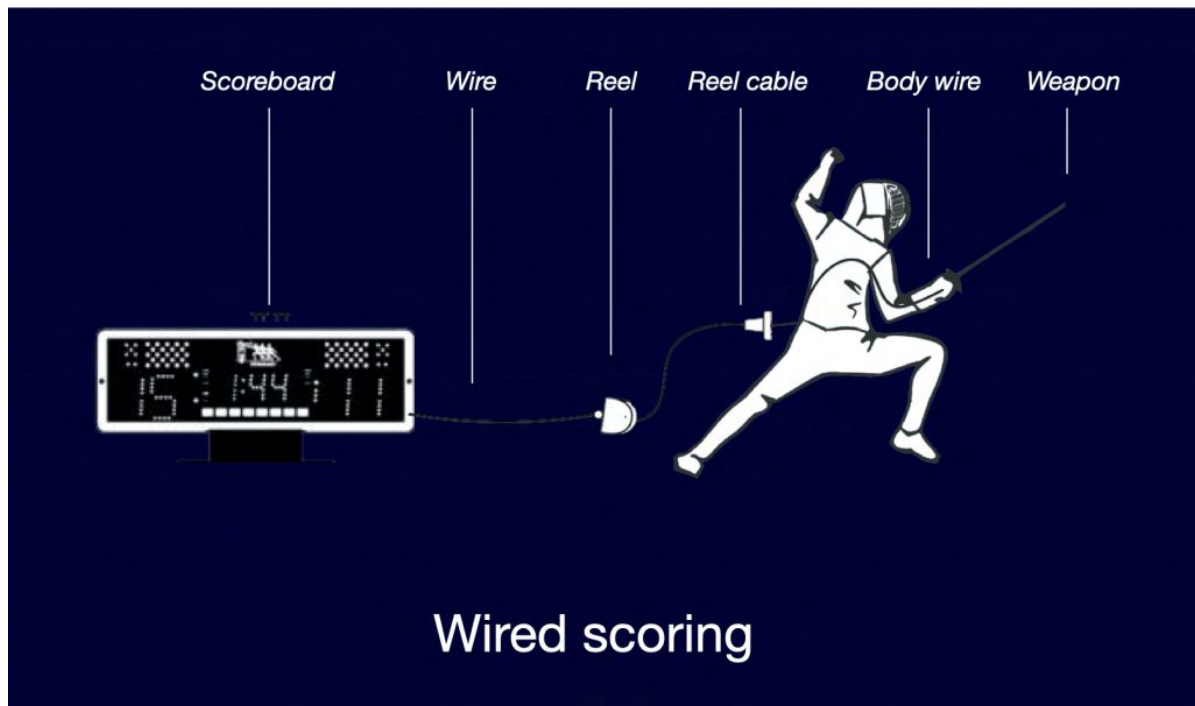
Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι μια τεχνολογία που συνδέει φυσικές συσκευές και αντικείμενα στο διαδίκτυο, επιτρέποντάς τους να ανταλλάσσουν δεδομένα και να επικοινωνούν μεταξύ τους. Στο άθλημα της ξιφασκίας, το IoT έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η βαθμολογία. Τα έξυπνα συστήματα βαθμολόγησης που χρησιμοποιούν τεχνολογία IoT μπορούν να παρέχουν πιο ακριβή δεδομένα σε πραγματικό χρόνο που μπορούν να βοηθήσουν τους ξιφομάχους και τους προπονητές να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις κατά τη διάρκεια ενός αγώνα.

Ένα παράδειγμα έξυπνου συστήματος βαθμολόγησης είναι η χρήση αισθητήρων που είναι ενσωματωμένοι στον εξοπλισμό της ξιφασκίας για την παρακολούθηση χτυπημάτων και αστοχιών. Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να επικοινωνούν με έναν κεντρικό υπολογιστή που καταγράφει το σκορ και το εμφανίζει σε μια οθόνη για να το δουν οι ξιφομάχοι και οι θεατές. Αυτό το σύστημα εξαλείφει την ανάγκη για χειροκίνητη βαθμολόγηση και κάνει τη διαδικασία ταχύτερη και ακριβέστερη.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των έξυπνων συστημάτων βαθμολόγησης είναι η δυνατότητα συλλογής και ανάλυσης δεδομένων σχετικά με την απόδοση των ξιφομάχων. Με την τεχνολογία IoT, και κυρίως με τα Motion Capture Technologies, οι προπονητές και οι αθλητές μπορούν να παρακολουθούν διάφορες μετρήσεις, όπως τον αριθμό των χτυπημάτων, την ταχύτητα των κινήσεων του ξιφομάχου και την ακρίβεια των επιθέσεων τους. Αυτά τα

δεδομένα μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό αδυναμιών στην τεχνική του ξιφομάχου, οι οποίες μπορούν να αντιμετωπιστούν και να βελτιωθούν.

Επιπλέον, η τεχνολογία IoT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει την εμπειρία του θεατή. Τα έξυπνα συστήματα βαθμολόγησης μπορούν να εμφανίζουν βαθμολογίες και στατιστικά σε πραγματικό χρόνο σε οθόνες σε όλο τον χώρο ή ακόμα και στις κινητές συσκευές του θεατή. Αυτό παρέχει μια πιο ελκυστική και καθηλωτική εμπειρία για το κοινό και μπορεί να αυξήσει το ενδιαφέρον για το άθλημα [1] [4] [8].



Εικόνα 13 : Ενσύρματο σύστημα βαθμολόγησης ξιφασκίας

Κεφάλαιο 6

Αναπτυσσόμενες τεχνολογίες IoT στην ξιφασκία

Όσο το πεδίο του IoT συνεχίζει και εξελίσσεται, νέες τεχνολογίες δημιουργούνται και έχουν την δυνατότητα να βελτιώσουν ακόμα περισσότερο το άθλημα της ξιφασκίας. Παρότι πολλές από αυτές βρίσκονται ακόμα σε στάδια έρευνας και ανάπτυξης, προσφέρουν νέες συναρπαστικές πιθανότητες για την βελτίωση των επιδόσεων των αθλητών, την ανάλυση δεδομένων καθώς και την εμπειρία των θεατών [2,16,21,22,24,28].

6.1 IoT στην ξιφασκία και Τεχνητή νοημοσύνη

Η ξιφασκία και η τεχνητή νοημοσύνη ή αλλιώς Artificial Intelligence (AI) μπορούν να συνεργαστούν για να βελτιώσουν την απόδοση των αθλητών και να ενισχύσουν τη συνολική ανταγωνιστικότητα του αθλήματος. Τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, όπως αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης, υπολογιστική όραση και προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων από αγώνες ξιφασκίας και προπονήσεις, παρέχοντας στους αθλητές και τους προπονητές πολύτιμες πληροφορίες και συστάσεις.

Ένας τρόπος με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνητή νοημοσύνη στην ξιφασκία είναι μέσω ανάλυσης βίντεο. Χρησιμοποιώντας αλγόριθμους υπολογιστικής όρασης, τα συστήματα AI μπορούν να αναλύσουν βίντεο αγώνων ξιφασκίας και προπονήσεων, να ανιχνεύσουν και να παρακολουθήσουν κινήσεις και να εντοπίσουν μοτίβα στην απόδοση ενός αθλητή. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό περιοχών για βελτίωση, την παρακολούθηση της προόδου ενός αθλητή με την πάροδο του χρόνου και την παροχή πιο στοχευμένης ανατροφοδότησης σχετικά με την τεχνική και τη στρατηγική.

Ένας άλλος τρόπος με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνητή νοημοσύνη στην ξιφασκία είναι μέσω της προγνωστικής ανάλυσης. Αναλύοντας δεδομένα προηγούμενων επιδόσεων και συγκρίνοντάς τα με τις τρέχουσες επιδόσεις, τα συστήματα AI μπορούν να κάνουν προβλέψεις για τη μελλοντική απόδοση ενός αθλητή και να παρέχουν συστάσεις για προπόνηση και στρατηγική. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους αθλητές και τους προπονητές να λάβουν αποφάσεις βάσει δεδομένων σχετικά με τα προπονητικά προγράμματα, να εστιάσουν σε συγκεκριμένους τομείς αδυναμίας και να κάνουν προσαρμογές στις τεχνικές και τις στρατηγικές όπως απαιτείται.

Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στην ξιφασκία. Για παράδειγμα, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό και τη βελτιστοποίηση της δομής και του υλικού των λεπίδων των σπαθιών που χρησιμοποιούνται στην ξιφασκία, καθιστώντας τις πιο

δυνατές, ελαφρύτερες και πιο ανθεκτικές. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη νέων αισθητήρων και έξυπνους εξοπλισμούς για την παροχή ακριβέστερων και περιεκτικών δεδομένων σχετικά με την απόδοση ενός αθλητή.

Συμπερασματικά, η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην ξιφασκία έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στο άθλημα, παρέχοντας σε αθλητές και προπονητές πολύτιμες γνώσεις και συστάσεις, βελτιώνοντας τον εξοπλισμό και ενισχύοντας τη συνολική ανταγωνιστικότητα. Αν και η τεχνητή νοημοσύνη δεν μπορεί να αντικαταστήσει το ανθρώπινο στοιχείο του αθλήματος, μπορεί να είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τη βελτίωση της απόδοσης των αθλητών και την προώθηση του αθλήματος σε νέα επίπεδα [2,16,21,22,24,28].

6.2 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα

Επιπλέον, τεχνολογίες όπως η εικονική (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) αναπτύσσονται για να χρησιμοποιηθούν στην ξιφασκία. Αυτές οι τεχνολογίες έχουν την δυνατότητα να αλλάξουν ολοκληρωτικά τον τρόπο με τον οποίο τόσο οι θεατές όσο και οι αθλητές αντιλαμβάνονται την ξιφασκία.

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) και η εικονική πραγματικότητα (VR) είναι δύο ξεχωριστές τεχνολογίες που έχουν γίνει όλο και πιο δημοφιλείς τα τελευταία χρόνια. Ενώ τόσο το AR όσο και το VR χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση των εμπειριών των χρηστών, διαφέρουν ως προς τον τρόπο με τον οποίο το κάνουν.

Το AR [Εικόνα 9] είναι μια τεχνολογία που επικαλύπτει τις ψηφιακές πληροφορίες στον πραγματικό κόσμο, ενισχύοντας την αντίληψη του χρήστη για την πραγματικότητα. Το AR λειτουργεί χρησιμοποιώντας κάμερες και αισθητήρες για την παρακολούθηση της θέσης και των κινήσεων ενός χρήστη σε πραγματικό χρόνο και, στη συνέχεια, τοποθετώντας ψηφιακό περιεχόμενο στο οπτικό του πεδίο. Αυτή η τεχνολογία επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με ψηφιακά αντικείμενα και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, ενώ παράλληλα έχουν επίγνωση του φυσικού τους περιβάλλοντος. Το AR χρησιμοποιείται σε διάφορες εφαρμογές, όπως gaming, εκπαίδευση, διαφήμιση και πλοήγηση [39,40,41,42].



Εικόνα 14: Σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας

Το VR [Εικόνα 10], από την άλλη πλευρά, είναι μια τεχνολογία που δημιουργεί ένα πλήρως καθηλωτικό ψηφιακό περιβάλλον που προσομοιώνει την πραγματικότητα. Σε αντίθεση με το AR, το VR απαιτεί από τους χρήστες να φορούν ένα ακουστικό που καλύπτει τα μάτια και τα αυτιά τους, μεταφέροντάς τα ουσιαστικά σε έναν εικονικό κόσμο. Αυτή η τεχνολογία δημιουργεί μια αίσθηση παρουσίας και εμβάπτισης που επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με ψηφιακά αντικείμενα και περιβάλλοντα σαν να ήταν αληθινά. Το VR χρησιμοποιείται σε διάφορες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένων των παιχνιδιών, της εκπαίδευσης, της εκπαίδευσης και της θεραπείας.



Εικόνα 15 : Σύστημα εικονικής πραγματικότητας

Συνοπτικά, το AR και το VR είναι δύο ξεχωριστές τεχνολογίες που βελτιώνουν τις εμπειρίες των χρηστών με διαφορετικούς τρόπους. Το AR επικαλύπτει τις ψηφιακές πληροφορίες στον πραγματικό κόσμο, ενώ το VR δημιουργεί ένα πλήρως καθηλωτικό ψηφιακό περιβάλλον. Και οι δύο τεχνολογίες έχουν πολυάριθμες εφαρμογές και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σε διάφορους κλάδους για τη βελτίωση της εμπειρίας και των αποτελεσμάτων των χρηστών [39,40,41,42].

Ορισμένες εταιρείες αναπτύσσουν προσομοιώσεις εικονικής πραγματικότητας των αγώνων ξιφασκίας επιτρέποντας στους αθλητές να εξασκούνται και να εκπαιδεύονται σε εικονικά περιβάλλοντα. Επίσης, συστήματα επαυξημένης πραγματικότητας αναπτύσσονται αυτή την στιγμή, τα οποία μπορούν να παρέχουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο καθώς και ανάλυση στους προπονητές και αθλητές κατά τη διάρκεια του αγώνα. Για παράδειγμα, η εταιρεία Glimpse έχει αναπτύξει ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας που επικαλύπτει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και ανάλυση σε ένα ζωντανό βίντεο από τον αγώνα, παρέχοντας στους εκπαιδευτές πολύτιμες ενδείξεις για τις επιδόσεις του αθλητή.[7]

6.3 Προπονήσεις με τεχνολογίες IoT για αύξηση της απόδοσης

Η προπόνηση με τεχνολογίες IoT στο άθλημα της ξιφασκίας έχει δείξει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα στη βελτίωση της απόδοσης των αθλητών. Οι συσκευές IoT όπως ο έξυπνος εξοπλισμός ξιφασκίας, οι φορητοί αισθητήρες και τα εργαλεία ανάλυσης βίντεο μπορούν να παρέχουν πολύτιμα δεδομένα και πληροφορίες για την απόδοση ενός αθλητή, επιτρέποντας πιο στοχευμένη και αποτελεσματική προπόνηση. Με ανατροφοδότηση και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, οι αθλητές και οι προπονητές μπορούν να εντοπίσουν σημεία αδυναμίας και να λάβουν αποφάσεις βάσει δεδομένων για να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους.

Ένα από τα πιο σημαντικά οφέλη των τεχνολογιών IoT στην προπόνηση ξιφασκίας είναι η δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου ενός αθλητή με την πάροδο του χρόνου. Οι φορητοί αισθητήρες και ο έξυπνος εξοπλισμός μπορούν να μετρήσουν τις κινήσεις, τον χρόνο αντίδρασης και την ταχύτητα ενός αθλητή, παρέχοντας πολύτιμα δεδομένα για την αξιολόγηση της προόδου ενός αθλητή και τον εντοπισμό περιοχών για βελτίωση. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προσαρμογή των προπονητικών προγραμμάτων, την εστίαση σε συγκεκριμένες τεχνικές ή στρατηγικές και την πραγματοποίηση προσαρμογών στο πρόγραμμα προπόνησης ενός αθλητή, όπως απαιτείται.

Επιπλέον, οι τεχνολογίες IoT μπορούν να παρέχουν στους αθλητές άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με την απόδοσή τους, επιτρέποντάς τους να προσαρμόσουν την τεχνική τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, οι φορητοί αισθητήρες μπορούν να ειδοποιήσουν έναν αθλητή εάν δεν κρατάει σωστά το όπλο του ή

εάν η στάση του είναι λανθασμένη, επιτρέποντάς του να κάνει άμεσες ρυθμίσεις και να βελτιώσει την τεχνική του.

Τέλος, τα εργαλεία ανάλυσης βίντεο μπορούν να παρέχουν μια πιο λεπτομερή ανάλυση της απόδοσης ενός αθλητή, επιτρέποντας στους προπονητές και τους αθλητές να εντοπίσουν περιοχές προς βελτίωση που μπορεί να μην είναι ορατές με γυμνό μάτι. Με τη δυνατότητα να επιβραδύνουν και να μεγεθύνουν συγκεκριμένες κινήσεις, οι αθλητές και οι προπονητές μπορούν να εντοπίσουν ανεπαίσθητες αλλαγές στην τεχνική και να κάνουν προσαρμογές ανάλογα.

Συμπερασματικά, η προπόνηση με τεχνολογίες IoT στο άθλημα της ξιφασκίας μπορεί να αυξήσει την απόδοση παρέχοντας πολύτιμα δεδομένα και γνώσεις, επιτρέποντας στους αθλητές και τους προπονητές να προσαρμόζουν τα προπονητικά προγράμματα και να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει δεδομένων. Με άμεση ανατροφοδότηση και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, οι αθλητές μπορούν να κάνουν προσαρμογές στην τεχνική τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους, οδηγώντας τελικά σε καλύτερη απόδοση στη ξιφασκία [14] [20] [21.]

6.4 IoT και εγκαταστάσεις

Επίσης, το IoT χρησιμοποιείται για να βελτιωθεί η διαχείριση και η συντήρηση των εγκαταστάσεων ξιφασκίας. Για παράδειγμα, εταιρείες όπως η Facility Hero αναπτύσσουν συστήματα που είναι ενσωματωμένα με τεχνολογίες IoT που μπορούν να παρακολουθούν και να ελέγχουν τα επίπεδα φωτισμού, της θερμοκρασίας και της υγρασίας στις εγκαταστάσεις ξιφασκίας. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση των εγκαταστάσεων και επίσης να παρέχει ένα καλύτερο περιβάλλον προπόνησης για τους αθλητές.

Επιπροσθέτως, το IoT χρησιμοποιείται στον τομέα της προπόνησης. Για παράδειγμα, εταιρείες όπως η Blue River Technology αναπτύσσουν συστήματα που είναι ενσωματωμένα με τεχνολογίες IoT που μπορούν να παρακολουθούν και να αναλύσουν την απόδοση των ξιφομάχων κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης και να παρέχουν σχόλια για την τεχνική, τη μορφή και το στυλ τους. Επιπλέον, εταιρείες όπως η Fencam αναπτύσσουν κάμερες που είναι ενσωματωμένες με IoT τεχνολογίες οι οποίες μπορούν να παρέχουν μια εικόνα 360-μοιρών της εκπαίδευσης του αθλητή, παρέχοντας μια πιο πλήρη ανάλυση της επίδοσης του.

Στο μέλλον, μπορούμε να περιμένουμε να δούμε όλο και περισσότερη ένταξη των τεχνολογιών IoT στη ξιφασκία. Με τη χρήση συστημάτων που είναι ενσωματωμένα με IoT, οι ξιφομάχοι, οι προπονητές και οι θεατές θα έχουν πρόσβαση σε περισσότερα στοιχεία, αναλύσεις και ενδείξεις σε πραγματικό χρόνο, που θα οδηγήσουν σε βελτιωμένη απόδοση και γενικά στην εμπειρία ξιφασκίας. Επιπλέον, καθώς αυτές οι τεχνολογίες συνεχίζουν να

αναπτύσσονται, μπορούμε επίσης να περιμένουμε να δούμε περισσότερες καινοτομίες στον τρόπο που οι θεατές, αθλητές καθώς και προπονητές αντιλαμβάνονται την ξιφασκία. Συνολικά, η ένταξη των τεχνολογιών IoT στη ξιφασκία είναι ένας γρήγορα αναπτυσσόμενος τομέας που έχει την δυνατότητα να επανασχεδιάσει τον αθλητισμό [5,21,25,26,33,34].

6.5 Κόστος των τεχνολογιών και ορθή χρήση

Η χρήση τεχνολογιών IoT στο άθλημα της ξιφασκίας έχει σημειώσει σημαντική άνοδο τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, το κόστος εφαρμογής αυτών των τεχνολογιών μπορεί να είναι αρκετά σημαντικό, ειδικά για μικρότερους συλλόγους ή αναπτυσσόμενες χώρες. Το υψηλό κόστος εξοπλισμού και λογισμικού μπορεί να δυσκολέψει τους αθλητές και τις ομάδες να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις τεχνολογίες και να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Για να μειωθεί το κόστος των τεχνολογιών IoT στην ξιφασκία, οι εταιρείες μπορούν να εξερευνήσουν εναλλακτικά επιχειρηματικά μοντέλα, όπως υπηρεσίες που βασίζονται σε συνδρομές, χρηματοδοτική μίσθωση εξοπλισμού (δάνεια) ή συμφωνίες κατανομής εσόδων. Αυτά τα μοντέλα μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση του αρχικού κόστους αγοράς εξοπλισμού και λογισμικού, καθιστώντας το πιο προσιτό σε μικρότερους συλλόγους και αναπτυσσόμενες χώρες. Επιπλέον, οι εταιρείες μπορούν να συνεργαστούν με οργανισμούς ξιφασκίας για να παρέχουν χορηγίες και επιχορηγήσεις για να βοηθήσουν στη χρηματοδότηση της αγοράς και εφαρμογής τεχνολογιών IoT.

Όσον αφορά την ηθική χρήση, οι εταιρείες πρέπει να δώσουν προτεραιότητα στην ασφάλεια και την ευημερία των αθλητών και να διασφαλίσουν ότι τα δεδομένα που συλλέγονται χρησιμοποιούνται κατάλληλα. Οι αθλητές θα πρέπει να έχουν τον έλεγχο των δεδομένων τους και οι εταιρείες θα πρέπει να λαμβάνουν ρητή συγκατάθεση πριν συλλέξουν και χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε προσωπική πληροφορία. Επιπλέον, οι εταιρείες θα πρέπει να δώσουν προτεραιότητα στην ασφάλεια και το απόρρητο των δεδομένων που συλλέγονται για να αποτρέψουν οποιαδήποτε μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή κακή χρήση.

Συμπερασματικά, ενώ το κόστος των τεχνολογιών IoT στην ξιφασκία μπορεί να είναι σημαντικό, οι εταιρείες μπορούν να μειώσουν αυτό το κόστος μέσω εναλλακτικών επιχειρηματικών μοντέλων και συνεργασίας με οργανισμούς ξιφασκίας. Η ηθική χρήση αυτών των τεχνολογιών θα πρέπει επίσης να αποτελεί κορυφαία προτεραιότητα, με έμφαση στην ασφάλεια των αθλητών, το απόρρητο των δεδομένων και την ασφάλεια. Με την εφαρμογή αυτών των μέτρων, οι εταιρείες μπορούν να συμβάλλουν στην προώθηση της προσβασιμότητας και της υπεύθυνης χρήσης των τεχνολογιών IoT στην ξιφασκία, ωφελώντας τελικά τους αθλητές και το άθλημα συνολικά [19,23,27,30].

Κεφάλαιο 7

Ηθικές Επιπτώσεις

Με τη χρήση έξυπνων εξαρτημάτων και ρούχων που είναι ενσωματωμένα με αισθητήρες, τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας καθώς και άλλα συστήματα που είναι ενσωματωμένα με το IoT, μπορούμε να περιμένουμε να δούμε βελτιωμένη απόδοση, καλύτερη εκπαίδευση και προπόνηση όπως και πιο ενδιαφέρουσες εμπειρίες για τους θεατές. Ωστόσο, είναι σημαντικό να συζητηθούν οι ηθικές επιπτώσεις και οι περιορισμοί αυτών των τεχνολογιών, για να εξασφαλιστεί ότι θα χρησιμοποιηθούν ωφέλιμα και υπεύθυνα για τον αθλητισμό και την κοινότητα του. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αναπτύσσοντας τεχνολογίες για την ανίχνευση και την αποφυγή της παράνομης χρήσης του εξοπλισμού. Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ενδεχόμενες επιπτώσεις στην αθλητική ανταγωνιστικότητα και στην αποκατάσταση των αθλητών. Είναι σημαντικό να διατηρηθεί η ισορροπία μεταξύ των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν αυτές οι τεχνολογίες και των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν τόσο στην κοινωνία όσο και στον αθλητισμό. Ένας από τους κύριους κινδύνους με τη χρήση IoT στη ξιφασκία είναι το ζήτημα της ιδιωτικότητας. Όσο περισσότερα εξαρτήματα, όπως αισθητήρες και κάμερες, χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων σε ξιφομάχους, τόσο μεγαλύτερο ποσό προσωπικών πληροφοριών μπορεί να συλλεχθεί και να αποθηκευτεί. Αυτό περιλαμβάνει πληροφορίες όπως τον καρδιακό ρυθμό, τον ρυθμό αναπνοής, την δραστηριότητα των μυών και ακόμα και τις κινήσεις και τις τεχνικές των ξιφομάχων. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κακόβουλα, όπως σε στοχευμένες διαφημίσεις, ή ακόμα και να πωλούνται σε τρίτους χωρίς την συγκατάθεση του ξιφομάχου.

Επιπλέον, η χρήση καμερών και άλλων συσκευών παρακολούθησης στην προπόνηση καθώς και σε αγώνες μπορεί να προκαλέσει ζητήματα ιδιωτικότητας για τους αθλητές και τους οργανωτές, καθώς και για το κοινό.

Ένας άλλος κίνδυνος με την τεχνολογία IoT στη ξιφασκία είναι ο κίνδυνος της ασφάλειας. Όσο τα εξαρτήματα και οι εγκαταστάσεις της ξιφασκίας γίνονται περισσότερο συνδεδεμένα με το internet, γίνονται πιο ευαίσθητα σε διαδικτυακές επιθέσεις (cyber attacks). Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παραβίαση συστημάτων για πρόσβαση σε ευαίσθητα δεδομένα, ή ακόμα και την πιθανότητα να λαμβάνουν τον έλεγχο των συσκευών απομακρυσμένα. Αυτό μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες, όπως η διακοπή αγώνων ή ακόμα και τον τραυματισμό των αθλητών.

Επιπροσθέτως, η χρήση των προηγμένων τεχνολογιών μέσω του IoT στη ξιφασκία μπορεί να έχει επιπτώσεις στην αξιοπιστία του αθλήματος. Με τη χρήση εξελιγμένων συσκευών, υπάρχει το ρίσκο να χρησιμοποιηθούν ανήθικα έτσι ώστε κάποιος αθλητής να κερδίσει το πλεονέκτημα. Για παράδειγμα κάποιος θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει μια έξυπνη συσκευή

που του παρέχει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και με αυτόν τον τρόπο να κλέψει σε έναν επαγγελματικό αγώνα. Συνεπώς, η χρήση των τεχνολογιών στην εκπαίδευση και σε προπονήσεις μπορεί να δημιουργήσει μη ισορροπημένο πεδίο παιχνιδιού, καθώς ορισμένοι αθλητές και ομάδες θα έχουν πρόσβαση σε πιο προηγμένες τεχνολογίες από άλλους.

Τελικά, το κόστος της ενσωμάτωσης των τεχνολογιών IoT στη ξιφασκία μπορεί να είναι ένα ζήτημα. Το κόστος αγοράς, εγκατάστασης και συντήρησης των συσκευών IoT μπορεί να γίνει πολύ υψηλό, αφήνοντας έτσι πίσω ορισμένους οργανισμούς που ίσως να μην έχουν την δυνατότητα να εφαρμόσουν τέτοιες τεχνολογίες. Ενώ υπάρχουν πιθανές αρνητικές χρήσεις και κίνδυνοι σχετικά με τη χρήση του IoT στη ξιφασκία, υπάρχουν επίσης μέτρα που μπορούν να ληφθούν για να περιορίσουν αυτά τα ζητήματα ή να ελαχιστοποιήσουν την ζημία, είναι σημαντικό λοιπόν να σκεφτούμε και να ζυγίσουμε τα θετικά και τα αρνητικά αυτών των τεχνολογιών πριν τις εφαρμόσουμε στο άθλημα της ξιφασκίας. Ένας τρόπος για να αποφευχθούν τα ζητήματα προσωπικών δεδομένων είναι να εξασφαλιστεί ότι τα προσωπικά δεδομένα συλλέγονται και αποθηκεύονται με ασφαλή και υπεύθυνο τρόπο. Αυτό περιλαμβάνει την απόκτηση συγκατάθεσης από τα άτομα συλλέγονται τα δεδομένα τους και την εφαρμογή αυστηρών μέτρων ασφαλείας για να προστατευτούν τα δεδομένα από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Επιπλέον, οι οργανώσεις θα πρέπει να είναι διαφανείς σχετικά με τους τύπους δεδομένων που συλλέγουν και τον τρόπο χρήσης τους, καθώς και να παρέχουν στα άτομα, από τα οποία συλλέγουν δεδομένα, τη δυνατότητα πρόσβασης και ελέγχου των δεδομένων τους.

Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι ασφαλείας, είναι σημαντικό να εφαρμόζονται απόλυτα μέτρα ασφαλείας για όλες τις συσκευές και τα συστήματα IoT που χρησιμοποιούνται στη ξιφασκία. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση ασφαλών πρωτοκόλλων για την μετάδοση και την αποθήκευση δεδομένων, καθώς και τακτικές ενημερώσεις λογισμικού για να λυθούν οποιοσδήποτε ευπάθειες ασφαλείας.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να υπάρχουν σχέδια αντιδράσεων σε περίπτωση επίθεσης ασφαλείας, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος και η επίδραση του στο αθλητισμό. Για να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση στην ελεγχόμενη χρήση της τεχνολογίας, είναι σημαντικό να ελέγχονται συνεχώς όλες οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στη ξιφασκία και να συμμορφώνονται με τους κανόνες του αθλητισμού. Αυτό περιλαμβάνει την συχνή επίβλεψη και πολλούς ελέγχους ώστε να εξασφαλίζεται ότι η τεχνολογία δεν χρησιμοποιείται για την απόκτηση οποιουδήποτε πλεονεκτήματος. Επιπλέον, είναι σημαντικό να εξασφαλίζεται η ισοδυναμία πρόσβασης στην τεχνολογία και να έχουν όλοι οι αθλητές και ομάδες την δυνατότητα να χρησιμοποιούν την ίδια τεχνολογία [15,16,19,21,23,28,34,35]

Κεφάλαιο 8

Το μέλλον της ξιφασκίας με τεχνολογίες IoT

8.1 Σχεδίαση και λειτουργικότητα εξοπλισμού

Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας IoT στην ξιφασκία έχει την δυνατότητα να φέρει την επανάσταση στον αθλητισμό με πολλούς τρόπους. Ένα πεδίο στο οποίο η τεχνολογία IoT μπορεί να έχει σημαντική επιρροή είναι στην σχεδίαση και λειτουργικότητα του εξοπλισμού ξιφασκίας. Έξυπνος εξοπλισμός ξιφασκίας που μπορεί να ρυθμίζεται αυτόματα στις ατομικές προτιμήσεις και φυσικές ιδιότητες του ξιφομάχου, όπως το μέγεθος και το βάρος, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την απόδοση και την άνεση του ξιφομάχου. Μπορούν επίσης να αναπτυχθούν μάσκες ξιφασκίας που ενσωματώνουν τεχνολογία IoT, ώστε να παρακολουθούν τα βασικά στοιχεία υγείας, όπως τον καρδιακό παλμό και τα επίπεδα οξυγόνου στο αίμα, για να διασφαλίσουν την ασφάλεια των ξιφομάχων κατά τη διάρκεια έντονης εκπαίδευσης ή ενός αγώνα.[6] [10] [11]

8.2 Εικονικό περιβάλλον προπονήσεων

Τα εικονικά περιβάλλοντα προπόνησης (VTE- Virtual Training Environments) έχουν τη δυνατότητα να φέρουν επανάσταση στον τρόπο διδασκαλίας και εκπαίδευσης της ξιφασκίας. Η τεχνολογία VTE επιτρέπει στους αθλητές να προπονούνται σε ένα εικονικό περιβάλλον που προσομοιώνει σενάρια πραγματικού κόσμου, παρέχοντάς τους ένα ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον για να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους. Ακολουθούν μερικοί τρόποι με τους οποίους η VTE μπορεί να βοηθήσει στο μέλλον της ξιφασκίας:

Πρώτον, η τεχνολογία VTE μπορεί να παρέχει στους ξιφομάχους πρόσβαση σε εκπαίδευση υψηλής ποιότητας ανεξάρτητα από το πού βρίσκονται. Με το VTE, οι ξιφομάχοι μπορούν να προπονούνται εξ αποστάσεως από οπουδήποτε στον κόσμο, εξαλείφοντας την ανάγκη να ταξιδέψουν σε μια ειδική προπονητική εγκατάσταση. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για αθλητές που εδρεύουν σε απομακρυσμένες τοποθεσίες ή που δεν έχουν πρόσβαση σε ειδικό κλαμπ ξιφασκίας.

Δεύτερον, το VTE μπορεί να παρέχει στους ξιφομάχους ένα ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον προπόνησης. Σε παραδοσιακά περιβάλλοντα προπόνησης, οι ξιφομάχοι μπορεί να διατρέχουν κίνδυνο τραυματισμού εάν κάνουν λάθος ή αν ξιφασκούν εναντίον ενός

ισχυρότερου αντιπάλου. Σε ένα περιβάλλον VTE, οι ξιφομάχοι μπορούν να εξασκήσουν τις δεξιότητες και τις τεχνικές τους χωρίς τον κίνδυνο τραυματισμού, επιτρέποντάς τους να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους πιο γρήγορα και με ασφάλεια.

Τρίτον, το VTE μπορεί να παρέχει στους αθλητές ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο για την απόδοσή τους. Το λογισμικό VTE μπορεί να παρακολουθεί τις κινήσεις ενός ξιφομάχου και να παρέχει ανατροφοδότηση σε τομείς που χρειάζονται βελτίωση. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για αθλητές που προπονούνται μόνοι τους ή που δεν έχουν πρόσβαση σε ειδικό προπονητή.[17]

8.3 Έξυπνος εξοπλισμός

Επιπλέον, μπορεί να αναπτυχθεί εξοπλισμός ξιφασκίας που θα μπορεί να παρακολουθεί την δική του έκθεση σε ζημιά και να ειδοποιεί τον χρήστη όταν χρειάζεται να αντικατασταθεί ή να συντηρηθεί, επιτρέποντας έτσι στον αθλητή να επικεντρωθεί στους στόχους του. Επίσης, οι στολές ξιφασκίας μπορούν να βελτιωθούν με την τεχνολογία IoT. Μια στολή που μπορεί να ρυθμίσει την αντίστασή της σε πραγματικό χρόνο, για να προσομοιώσει διαφορετικούς αντιπάλους και τύπους ξιφομάχων, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την εκπαίδευση και την απόδοση του ξιφομάχου.

Μπορεί επίσης να αναπτυχθεί ένα σύστημα IoT που να μπορεί να μετρά και να αναλύει την επίπτωση των χτυπημάτων στον εξοπλισμό, βοηθώντας στην αποφυγή τραυματισμού και φθοράς του εξοπλισμού.[3]

8.4 Έξυπνες αίθουσες

Η τεχνολογία IoT μπορεί επίσης να παίξει σημαντικό ρόλο στη βελτιστοποίηση των συνθηκών τόσο στους αγώνες όσο και στις προπονήσεις των αθλητών. Μπορεί να αναπτυχθεί ένα σύστημα IoT που θα μπορεί να παρακολουθεί το περιβάλλον, όπως τη θερμοκρασία, την υγρασία και το φως στο εσωτερικό της αίθουσας ξιφασκίας, για να εξασφαλίσει επιλεγμένες συνθήκες για την εκπαίδευση των αθλητών.

Επιπλέον, μπορεί να υλοποιηθεί ένα σύστημα που να παρακολουθεί και να αναλύει τις γενικές κινήσεις πολλαπλών ξιφομάχων σε έναν αγώνα, παρέχοντας δεδομένα σε προπονητές και αθλητές, δίνοντας τους την δυνατότητα να αποκτήσουν μια καλύτερη εικόνα για το πώς να βελτιωθούν. [15]

8.5 Εκπαίδευση και προσαρμογή χρησιμοποιώντας φυσιολογικά δεδομένα

Οι τεχνολογίες IoT έχουν τη δυνατότητα να φέρουν επανάσταση στο άθλημα της ξιφασκίας, ιδιαίτερα στους τομείς της προπόνησης και της τοποθέτησης εξοπλισμού. Συλλέγοντας και αναλύοντας φυσιολογικά δεδομένα από ξιφομάχους, προπονητές και κατασκευαστές

εξοπλισμού μπορούν να αποκτήσουν πολύτιμες γνώσεις που μπορούν να ενημερώσουν τα προγράμματα προπόνησης και τον σχεδιασμό του εξοπλισμού.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των τεχνολογιών IoT είναι η δυνατότητα συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τη φυσική απόδοση ενός ξιφομάχου. Για παράδειγμα, οι αισθητήρες που είναι ενσωματωμένοι στη στολή ή το όπλο ενός ξιφομάχου μπορούν να παρακολουθούν τις κινήσεις τους και να παρέχουν δεδομένα για παράγοντες όπως η ταχύτητα, η ακρίβεια και ο χρόνος αντίδρασης. Αυτά τα δεδομένα μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση των προπονητικών προγραμμάτων, δίνοντας τη δυνατότητα στους αθλητές να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους και να αποδώσουν πιο γρήγορα και αποτελεσματικά.

Επιπλέον, οι τεχνολογίες IoT μπορούν επίσης να διαδραματίσουν ρόλο στην τοποθέτηση εξοπλισμού, η οποία είναι μια κρίσιμη πτυχή της απόδοσης της ξιφασκίας. Παραδοσιακά, η τοποθέτηση γίνεται με στατικές μετρήσεις, όπως το ύψος του ξιφομάχου και το μήκος του βραχίονα. Ωστόσο, οι τεχνολογίες IoT μπορούν να παρέχουν πιο ακριβή και εξατομικευμένη εφαρμογή συλλέγοντας δεδομένα για τις κινήσεις και τη στάση του ξιφομάχου κατά τη διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία εξατομικευμένου εξοπλισμού που είναι προσαρμοσμένος στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κάθε αθλητή, με αποτέλεσμα βελτιωμένη απόδοση και άνεση.

Συνολικά, η χρήση τεχνολογιών IoT στο άθλημα της ξιφασκίας έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο προπονούνται και αγωνίζονται οι ξιφομάχοι. Αξιοποιώντας φυσιολογικά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και εξατομικευμένη τοποθέτηση εξοπλισμού, οι ξιφομάχοι μπορούν να επιτύχουν υψηλότερα επίπεδα απόδοσης και επιτυχίας στην πίστα.[9]

8.6 Παρακολούθηση ασφάλειας

Οι τεχνολογίες IoT μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της παρακολούθησης της ασφάλειας στην ξιφασκία. Αξιοποιώντας τη δύναμη των συνδεδεμένων συσκευών και αισθητήρων, οι εγκαταστάσεις ξιφασκίας και οι διοργανωτές εκδηλώσεων μπορούν να δημιουργήσουν εξυπνότερα και πιο αποτελεσματικά συστήματα ασφαλείας που είναι καλύτερα εξοπλισμένα για να ανιχνεύουν και να ανταποκρίνονται σε πιθανές απειλές ασφαλείας.

Πρώτον, οι αισθητήρες IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση και την ανίχνευση κίνησης μέσα σε μια εγκατάσταση. Με την ανάπτυξη αισθητήρων σε στρατηγικές τοποθεσίες, όπως εισόδους και εξόδους, οι διοργανωτές μπορούν να παρακολουθούν την κίνηση των ανθρώπων μέσα και έξω από τις εγκαταστάσεις. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό πιθανών απειλών για την ασφάλεια, όπως μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή ύποπτη συμπεριφορά.

Δεύτερον, οι κάμερες IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο των γεγονότων. Χρησιμοποιώντας υψηλής ποιότητας κάμερες και

λογισμικό ανάλυσης βίντεο, οι διοργανωτές μπορούν να παρακολουθούν αγώνες ξιφασκίας και εκδηλώσεις σε πραγματικό χρόνο. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό πιθανών απειλών για την ασφάλεια, όπως καβγάδες ή αναταραχές, και να επιτρέψει στους διοργανωτές να αναλάβουν δράση γρήγορα.

Τρίτον, οι τεχνολογίες IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση του ελέγχου πρόσβασης στις εγκαταστάσεις. Χρησιμοποιώντας συσκευές, όπως έξυπνες κλειδαριές και συστήματα ελέγχου πρόσβασης, οι διοργανωτές μπορούν να περιορίσουν την πρόσβαση σε ορισμένες περιοχές μιας εγκατάστασης με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, όπως τα διαπιστευτήρια ή την ώρα της ημέρας. Αυτό μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι μόνο εξουσιοδοτημένο προσωπικό επιτρέπεται να εισέρχεται σε ευαίσθητες περιοχές της εγκατάστασης.

Τέταρτον, οι τεχνολογίες IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των χρόνων απόκρισης έκτακτης ανάγκης. Χρησιμοποιώντας συσκευές, όπως κουμπιά πανικού και σταθμούς κλήσης έκτακτης ανάγκης, οι διοργανωτές μπορούν γρήγορα και εύκολα να ειδοποιήσουν το προσωπικό ασφαλείας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του χρόνου απόκρισης και να αυξήσει την πιθανότητα επιτυχούς επίλυσης της κατάστασης.[18].

8.7 “Fun Engagement” - Συμμετοχή στη διασκέδαση

Ένας τρόπος με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί το IoT για να βοηθήσει το μέλλον της ξιφασκίας είναι η ενίσχυση της αφοσίωσης των θαυμαστών και αυτό μπορεί να γίνει μέσω της χρήσης έξυπνων χώρων. Οι χώροι ξιφασκίας μπορούν να εξοπλιστούν με αισθητήρες και κάμερες που συλλέγουν δεδομένα για την απόδοση των αθλητών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία διαδραστικών οθονών και εκθεμάτων που παρέχουν στους θαυμαστές μια βαθύτερη κατανόηση του αθλήματος. Για παράδειγμα, οι οπαδοί θα μπορούσαν να λάβουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την ταχύτητα και την ακρίβεια διαφορετικών αθλητών ή να τους παρέχονται διαδραστικές οθόνες που τους επιτρέπουν να εξερευνήσουν την ιστορία του αθλήματος.

Το IoT μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία νέων ευκαιριών για αλληλεπίδραση και συμμετοχή θαυμαστών. Για παράδειγμα, οι διοργανωτές ξιφασκίας θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία IoT για να δημιουργήσουν εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας που επιτρέπουν στους θαυμαστές να “βυθιστούν” στο άθλημα. Οι θαυμαστές θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιήσουν IoT εφαρμογές για να συνδεθούν με άλλους θαυμαστές, να μοιραστούν τις εμπειρίες τους και να συμμετάσχουν σε κοινότητες θαυμαστών.

Τέλος, το IoT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία νέων ροών εσόδων για διοργανωτές και υποστηρικτές ξιφασκίας. Συλλέγοντας δεδομένα σχετικά με την αφοσίωση και τη συμπεριφορά των θαυμαστών, οι διοργανωτές μπορούν να αναπτύξουν στοχευμένες καμπάνιες μάρκετινγκ που είναι πιο πιθανό να έχουν απήχηση στους θαυμαστές. Το IoT

μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία νέων ευκαιριών χορηγίας για επωνυμίες που επιθυμούν να προσεγγίσουν μια πολύ αφοσιωμένη και παθιασμένη βάση θαυμαστών.
[18].

Κεφάλαιο 9

Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις

Συμπερασματικά, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει την ξιφασκία, βελτιώνοντας την απόδοση των αθλητών, την ασφάλεια και την αφοσίωση των φιλάθλων. Αξιοποιώντας τις τεχνολογίες IoT, η ξιφασκία μπορεί να γίνει ένα άθλημα που βασίζεται περισσότερο σε δεδομένα και συνδέεται, επιτρέποντας στους αθλητές και τους προπονητές να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις και να επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα.

Συμπερασματικά, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων έχει φέρει επανάσταση στον τρόπο που προσεγγίζουμε την ξιφασκία. Με την ενσωμάτωση αισθητήρων και συνδεδεμένων συσκευών στον εξοπλισμό ξιφασκίας και την προπόνηση, οι αθλητές και οι προπονητές μπορούν να αποκτήσουν πολύτιμες γνώσεις για την απόδοση, την τεχνική και την πρόληψη τραυματισμών. Η χρήση του IoT στην ξιφασκία επιτρέπει τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στους αθλητές να λαμβάνουν ενημερωμένες αποφάσεις και προσαρμογές εν κινήσει. Επιπλέον, παρέχει την ευκαιρία να βελτιώσετε την εμπειρία του θεατή παρέχοντας μετρήσεις ζωντανής απόδοσης και άμεσες επαναλήψεις. Τα οφέλη του IoT στην ξιφασκία εκτείνονται πέρα από το ίδιο το άθλημα, καθώς παρέχει επίσης μια πλατφόρμα για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και καινοτομιών στον τομέα της αθλητικής τεχνολογίας. Καθώς το IoT συνεχίζει να εξελίσσεται, αναμφίβολα θα διαδραματίσει ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο στο μέλλον της ξιφασκίας και άλλων αθλημάτων.

Με αυτό τον τρόπο το IoT θα γίνει πιο διαδεδομένο και όλο και περισσότερα αθλήματα θα αρχίσουν σιγά σιγά να ενσωματώνουν IoT τεχνολογίες.

Μια πιθανή οδός βελτίωσης της πτυχιακής είναι η επέκταση της έρευνας που παρουσιάζεται. Αρχικά ειδικοί μπορούν να συγκεντρώσουν περισσότερη βιβλιογραφία σχετική με άλλα αθλήματα και να συγκριθεί με τη συγκεκριμένη πτυχιακή. Άλλοι ερευνητές ή ειδικοί στον τομέα μπορεί να είναι σε θέση να βασιστούν στα αρχικά ευρήματα και να παρέχουν πρόσθετες γνώσεις ή προοπτικές για το θέμα. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη διεξαγωγή πειραμάτων ή τη διερεύνηση σχετικών περιοχών έρευνας για να εμβαθυνθεί η κατανόησή μας για τη διασταύρωση μεταξύ IoT και ξιφασκίας.

Τελευταία μια μελλοντική επέκταση της πτυχιακής θα μπορούσε να είναι η προσθήκη ενός ερωτηματολογίου που ο σκοπός του θα είναι η μελέτη της κατάστασης στην ελληνική

ξιφασκία. Κάποιες πιθανές ερωτήσεις που μπορούν να προστεθούν στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο θα μπορούσαν να είναι οι εξής:

- 1)Έχετε ακούσει ποτέ για τη χρήση φορητών συσκευών στην ξιφασκία;
- 2)Έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ φορητές συσκευές ή συσκευές IoT για να παρακολουθείτε την απόδοση ή την πρόδοό σας στην ξιφασκία;
- 3)Πόσο σημαντική πιστεύετε ότι είναι η ανάλυση δεδομένων στην ξιφασκία;
- 4)Πιστεύετε ότι η τεχνολογία θα μπορούσε να βοηθήσει στη βελτίωση της ακρίβειας των συστημάτων βαθμολογίας ξιφασκίας;
- 5)Έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ εφαρμογές για κινητά που σχετίζονται με ξιφασκία ή γυμναστική;
- 6)Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε την τεχνολογία για να βοηθήσετε στην προπόνησή σας στην ξιφασκία;
- 7)Έχετε παρακολουθήσει ποτέ εργαστήριο ή εκπαιδευτικό σεμινάριο που επικεντρώνεται στη χρήση της τεχνολογίας στην ξιφασκία;
- 8)Πιστεύετε ότι η τεχνολογία θα μπορούσε να βοηθήσει να γίνει η ξιφασκία πιο προσιτή σε ένα ευρύτερο φάσμα ανθρώπων;
- 9)Έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ την εικονική πραγματικότητα ή την επαυξημένη πραγματικότητα στην προπόνησή σας στην ξιφασκία;
- 10)Πιστεύετε ότι η τεχνολογία θα μπορούσε να κάνει τους αγώνες ξιφασκίας πιο συναρπαστικούς;
- 11)Πιστεύετε ότι η τεχνολογία θα μπορούσε να βοηθήσει στη βελτίωση της ασφάλειας της ξιφασκίας;
- 12)Αντιμετωπίσατε ποτέ προκλήσεις ή προβλήματα όταν χρησιμοποιείτε την τεχνολογία στην προπόνησή σας στην ξιφασκία;
- 13)Πιστεύετε ότι η τεχνολογία θα μπορούσε να βοηθήσει στην προσέλκυση περισσότερων ανθρώπων στο άθλημα της ξιφασκίας;

Οι ερωτήσεις που παραθέσαμε μπορεί να είναι απίστευτα χρήσιμες για τη βελτίωση της εργασίας σχετικά με την ξιφασκία και τις IoT τεχνολογίες. Κάνοντας αυτές τις ερωτήσεις, έχουμε τη δυνατότητα να συγκεντρώσουμε πληροφορίες από διάφορες πηγές,

συμπεριλαμβανομένων αθλητών και προπονητών, σχετικά με τις εμπειρίες και τις απόψεις τους σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας στην ξιφασκία.

Οι ερωτήσεις 1 και 2 μπορούν να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την ευαισθητοποίηση και τη χρήση φορητών συσκευών και συσκευών IoT στην ξιφασκία. Η κατανόηση του πόσο διαδεδομένες είναι αυτές οι συσκευές στο άθλημα και πώς χρησιμοποιούνται μπορεί να μας βοηθήσει να δημιουργήσουμε μια πιο ολοκληρωμένη επισκόπηση της τρέχουσας κατάστασης της τεχνολογίας στην ξιφασκία.

Η ερώτηση 3 μπορεί να μας βοηθήσει να αξιολογήσουμε τη σημασία της ανάλυσης δεδομένων στην ξιφασκία. Η συλλογή απόψεων για αυτό το θέμα μπορεί να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε πόση έμφαση δίνεται στην ανάλυση δεδομένων στο άθλημα και πόσες δυνατότητες υπάρχουν για μελλοντική ανάπτυξη σε αυτόν τον τομέα.

Η ερώτηση 4 μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τους τρέχοντες περιορισμούς των συστημάτων βαθμολογίας στην ξιφασκία και πώς η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της ακρίβειάς τους. Κατανοώντας τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα τρέχοντα συστήματα βαθμολόγησης, μπορούμε να εξερευνήσουμε τις δυνατότητες της τεχνολογίας να φέρει επανάσταση στο άθλημα δημιουργώντας πιο ακριβείς και αξιόπιστες μεθόδους βαθμολογίας.

Οι ερωτήσεις 5 και 6 μπορούν να μας βοηθήσουν να αποκτήσουμε γνώσεις σχετικά με τη χρήση εφαρμογών και τεχνολογίας για φορητές συσκευές στην εκπαίδευση ξιφασκίας. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να σας βοηθήσουν να αξιολογήσουμε το επίπεδο υιοθέτησης τεχνολογίας μεταξύ των ξιφομάχων και να παρέχουν πληροφορίες για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας της προπόνησης.

Οι ερωτήσεις 7 και 8 μπορούν να μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε την τρέχουσα κατάσταση της εκπαίδευσης και της προσβασιμότητας που σχετίζεται με την τεχνολογία της ξιφασκίας. Αυτές οι ερωτήσεις μπορούν να παρέχουν πληροφορίες για τα επίπεδα ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης μεταξύ των προπονητών και των αθλητών σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας και τη δυνατότητα της τεχνολογίας να κάνει την ξιφασκία πιο προσιτή σε ένα ευρύτερο κοινό.

Οι ερωτήσεις 9 και 10 μπορούν να μας βοηθήσουν να εξερευνήσουμε τις δυνατότητες της εικονικής και της επαυξημένης πραγματικότητας στην προπόνηση και στον αγώνα ξιφασκίας. Συγκεντρώνοντας απόψεις για αυτό το θέμα, μπορούμε να κατανοήσουμε τα πιθανά οφέλη και τις προκλήσεις από τη χρήση αυτών των τεχνολογιών στο άθλημα.

Η ερώτηση 11 μπορεί να μας βοηθήσει να καταλάβουμε τις δυνατότητες της τεχνολογίας στη βελτίωση της ασφάλειας της ξιφασκίας. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν

για την εξερεύνηση νέων τεχνολογιών που μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση του κινδύνου τραυματισμών και στη βελτίωση της ασφάλειας των ξιφομάχων.

Η ερώτηση 12 μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι αθλητές και οι προπονητές όταν χρησιμοποιούν τεχνολογία στην προπόνηση ξιφασκίας. Η κατανόηση αυτών των προκλήσεων μπορεί να σας βοηθήσει να εντοπίσουμε πιθανούς τομείς για βελτίωση της τεχνολογίας και των μεθόδων εκπαίδευσης.

Τέλος, η ερώτηση 13 μπορεί να μας βοηθήσει να εξερευνήσουμε τις δυνατότητες της τεχνολογίας στην αύξηση της δημοτικότητας και της ευαισθητοποίησης της ξιφασκίας ως άθλημα. Συγκεντρώνοντας απόψεις για αυτό το θέμα, μπορείτε να κατανοήσετε τα πιθανά οφέλη και τις προκλήσεις από τη χρήση της τεχνολογίας για την προώθηση και την επέκταση του αθλήματος.

Βιβλιογραφία

- [1] V. A. Niță, V. Popa (2019). Bringing Technology into Fencing Training. The art of Counterattacking. DOI: 10.1109/ATEE.2019.8724991
- [2] Zhiquan Jian (2021). Real-Time Monitoring of Track and Field Teaching Based on Internet of Things and Sensors. DOI: 10.1016/j.micpro.2021.103840
- [3] Katie Kubesh , Niki McNeil , Kimm Bellotto (2007). Fencing : Ancient to Modern. HOCPP 1148
- [4] MATT FORD (2016). How tech changed scoring in sports—nearly a century ago
- [5] Gobinath Aroganam,Nadarajah Manivannan ,David Harrison (2019). Review on Wearable Technology Sensors Used in Consumer Sport Applications. DOI: 10.3390/s19091983
- [6] Yewande Adesida , Enrica Papi , Alison H. McGregor (2019). Exploring the Role of Wearable Technology in Sport Kinematics and Kinetics: A Systematic Review. DOI: 10.3390/s19071597
- [7] Seongmin Baek, Seungyong Lee, Gerard Jounghyun Kim (2003). Motion retargeting and evaluation for VR-based training of free motions DOI: 10.1007/s00371-003-0194-2
- [8] Joseph Anthony Alvarez , Michael Victor Cristobal , Marvin Trevor Gamalinda , Anthony Malino , Joseph Miguel (2008). Design of a Wireless Scoring System for Fencing Using RFID Technology
- [9] Danielle Nelson (2015) The technology behind fencing
- [10] Lei Liu ,Xuefeng Zhang (2022). A Focused Review on the Flexible Wearable Sensors for Sports: From Kinematics to Physiologies. DOI: 10.3390/mi13081356
- [11] S.C. Mukhopadhyay, Nagender Suryadevara, Anindya Nag (2021). Wearable Sensors and Systems in the IoT. DOI: 10.3390/s21237880
- [12] Ningning Xiao, Wei Yu , Xu Han (2020). Wearable heart rate monitoring intelligent sports bracelet based on Internet of things. DOI: 10.1016/j.measurement.2020.108102
- [13] Manal M. Bayyat , Lujayn AlDabbas, Natali Ayoub , Amal Al-Tahan, and Talal A. Edwan (2021). Foil Performance Monitoring Vest ; An interactive Training System for the Olympic Sport of Fencing.

- [14] Zhengwei Fei (2021). Computer aided fencing sports wearable equipment based on FPGA microprocessor and sensors. DOI: 10.1016/j.micpro.2020.103693
- [15] Alen Rajšp , Iztok Fister, Jr. (2020). A Systematic Literature Review of Intelligent Data Analysis Methods for Smart Sport Training. DOI: 10.3390/app10093013
- [16] https://research.rhizomatiks.com/s/works/fencing_tracking/en.html
- [17] K. Zhu, A. Wong and J. McPhee (2022). FenceNet: Fine-grained Footwork Recognition in Fencing. DOI: 10.1109/CVPRW56347.2022.00403.
- [18] Deloitte Digital (2018). Internet of Things (IoT) in Sports. Bringing IoT to Sports Analytics, Player Safety, and Fan Engagement .
- [19] Microsoft Hong Kong (2021). Hong Kong Athletes Achieve Excellence with AI and IoT Innovation.
- [20] Microsoft News Center (2019). En garde! Wearable IoT and AI keep fencers on point.
- [21] Alita Sharon (2019). AI and IoT Help to Enhance HK Olympic Fencers
- [22] Thomas Allen, Jono Shepherd, Jane Wood (2021). Wearables for disabled and extreme sports. DOI: 10.1016/B978-0-12-818914-6.00016-8
- [23] Chantelle Rigozzi, Gareth Vio, Philip Poronnik (2022). Application of wearable technologies for player motion analysis in racket sports: A systematic review. DOI: 10.1177/17479541221138015
- [24] Amir Zadeh , David Taylor , Margaret Bertso , Timothy Tillman , Nasim Nosoudi , Scott L. Bruce (2020). Predicting Sports Injuries with Wearable Technology and Data Analysis. DOI: 10.1007/s10796-020-10018-3
- [25] Victor Chavarría-Fernández , Daniel Rojas-Valverde, Randall Gutierrez-Vargas , Carlos Meza , Miguel Eduardo Méndez-Solano (2022). Wearable Sports Technology Development in Costa Rica: Inertial Measurement Unit Integration for Real-Time External Load Monitoring. DOI: 10.15359/mhs.20-1.1
- [26] Yu-Liang Hsu, Shih-Chin Yang, Hsing-Cheng Chang, Hung-Che Lai (2018). Human Daily and Sport Activity Recognition Using a Wearable Inertial Sensor Network. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2839766
- [27] Hassan Amir, Amir Zadeh, Scott L. Bruce (2019). Wearable Technology and Analytics for Sport Injury Prediction Wearable Technology and Data Science for Injury Prediction in Sports TREO Talk Paper. DOI: 10.1007/s10796-020-10018-3
- [28] Daniel Arthur James (2016). Sensors and wearable technologies in Sport: Technologies, trends and approaches for implementation.

- [29] Shaolong Li, Changlei Zhou (2022). Design of Motion Detection Device in Sports Based on Deep Learning of Internet of Things. DOI: 10.1155/2022/2613318
- [30] Taishan Fu (2023). HEALTH MONITORING AND MANAGEMENT SYSTEM IN PLATFORM SPORTS TOURISM BASED ON CELL PHONES AND INTERNET OF THINGS. DOI: 10.1590/1517-8692202329012022_0151
- [31] Youliang Li, Fenglei Li, Yujun Xiong (2021). Urban Public Sports Information-Sharing Technology Based on Internet of Things. DOI: 10.1155/2021/5438584
- [32] Damian Anzaldo (2015). Wearable sports technology - Market landscape and compute SoC trends. DOI: 10.1109/ISOC.2015.7401796
- [33] Marco Cardinale, Matthew C. Varley (2016). Wearable Training-Monitoring Technology: Applications, Challenges, and Opportunities. DOI: 10.1123/ijssp.2016-0423
- [34] F. John Dian, Reza Vahidnia, Alireza Rahmati (2020). Wearables and the Internet of Things (IoT), Applications, Opportunities, and Challenges: A Survey. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2986329
- [35] Yanping Jiang (2019). Combination of wearable sensors and internet of things and its application in sports rehabilitation. DOI: 10.1016/j.comcom.2019.11.021
- [36] Muhammad Faris Roslan (2019). Internet of Things (IoT)-based Solution for Real-time Monitoring System in High Jump Sport.
- [37] Gary B. Wilkerson, Ashish Gupta, Marisa A. Colston (2018). Mitigating Sports Injury Risks Using Internet of Things and Analytics Approaches DOI: 10.1111/risa.12984
- [38] Lin Zhang, Lei Yang, Zhili Wang, Dangyan Yan (2020). WITHDRAWN: Sports wearable device design and health data monitoring based on wireless internet of things. DOI: 10.1016/j.micpro.2020.103423
- [39] Elle Langer(2023). AR and VR in the Media Context. DOI: 10.1007/978-3-662-66280-9_4
- [40] Tayibe Seyman Güray, Burcu Kismet (2022). Potentials of VR and AR in Pre-Construction Phases.
- [41] Tira Nur Fitria (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review. DOI: 10.29040/ijcis.v4i1.102
- [42] Hadi Ardiny, Esmaeel Khanmirza (2019). The Role of AR and VR Technologies in Education Developments: Opportunities and Challenges. DOI: 10.1109/ICRoM.2018.8657615
- [43] Andreia-Ileana Murgu (2006). Fencing. DOI:10.1016/j.pmr.2006.05.008

Βιβλιογραφία Εικόνων

Εικόνα 1 :

<https://cleanchoiceenergy.com/news/6-reasons-to-install-smart-thermostat>

Εικόνα 2 :

<https://www.militariazone.com/clocks/vintage-stopwatch-by-smith-/itm35629>

Εικόνα 3 :

Gobinath Aroganam, Nadarajah Manivannan , David Harrison (2019). Review on Wearable Technology Sensors Used in Consumer Sport Applications

Εικόνα 4 :

https://www.theepochtimes.com/data-collection-from-athletes-in-australia-needs-to-be-regulated-discussion-paper_4403437.html

Εικόνα 5:

<https://www.circuitbasics.com/introduction-to-microcontrollers/>

Εικόνα 6:

<https://www.circuitbread.com/ee-faq/how-do-accelerometers-and-gyroscopes-work>

Εικόνα 7:

<https://www.athleticlab.com/applying-gps-technologies-to-team-sports-part-1-by-vanessa-batchelor/>

Εικόνα 8:

<https://www.new-lifestyles.com/product-p/sw-701.htm>

Εικόνα 9:

<https://lineproindia.com/blog/iot-supported-foot-pressure-sensor-for-posture-correction/>

Εικόνα 10 :

<https://gr.pinterest.com/pin/310044755569096538/>

Εικόνα 11:

https://research.rhizomatiks.com/s/works/fencing_tracking/en.html

Εικόνα 12 :

<https://morehousefencinggear.com/collections/fencing-masks>

Εικόνα 13:

<https://calibur.ai/blog/how-to-make-wireless-scoring/>

Εικόνα 14 :

<https://www.information-age.com/augmented-reality-transforming-e-commerce-4849/>

Εικόνα 15 :

<https://thewild.com/blog/architect-getting-started-with-vr>