



Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
& Μηχανικών Υπολογιστών

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**"Τεχνητή Νοημοσύνη: Ηθικά και Νομικά
Ζητήματα"**

" Artificial Intelligence: Ethical and Legal Issues "

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΓΕΩΡΓΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (ΑΜ: 2413)

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΓΙΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2022

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε από τον φοιτητή Γεωργαντόπουλο Κωνσταντίνο, του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου κατά το ακαδημαϊκό έτος 2022, υπό την επίβλεψη του καθηγητή κ. Κούγια Ιωάννη.

Με την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα άτομα που βοήθησαν μέσω της στήριξής τους, και τον επιβλέπων καθηγητή μου, τον κ. Κούγια Ιωάννη, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, και την έμπρακτη κατανόηση και βοήθειά του σε όλα τα θέματα που με δυσκόλεψαν.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ένας κλάδος της σύγχρονης επιστήμης και τεχνολογίας, που συνδυάζει και επεξεργάζεται την πληθώρα των σύγχρονων δεδομένων και πληροφοριών με την μοντέρνα υλικοτεχνική υποδομή των ηλεκτρονικών υπολογιστών και με προγράμματα μηχανικής μάθησης βασισμένα σε αλγορίθμους και νευρωνικά δίκτυα, για να αλλάξει ριζικά και με ιλιγγιώδη ταχύτητα τη ζωή και τον κόσμο μας.

Όταν η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται με σύνεση και με γνώμονα το γενικό καλό, μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στη θεαματική βελτίωση των υγειονομικών υπηρεσιών, της ποιότητας των γεωργικών προϊόντων, στη μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας, της κερδοφορίας και της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων μέσω της αποτελεσματικής διαχείρισης κεφαλαίων και πόρων, στην προστασία της ανθρώπινης ζωής και της ασφάλειας του κοινωνικού συνόλου, στην προώθηση εντατικότερων μέτρων για την κυβερνοασφάλεια. Ωστόσο, δημιουργούνται κατά συνέπεια ορισμένα ερωτήματα όπου αφορούν την ασφαλή χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας, δημιουργώντας συναφή διλήμματα ηθικά και νομικά γύρω από το σκοπό και το αποτέλεσμα της χρήσης και δημιουργίας ενός τέτοιου ιδιαίτερου τεχνολογικού επιτεύγματος.

Με βάση τα δεδομένα αυτά οι κυβερνήσεις των χωρών σε όλο τον κόσμο, μαζί με διακρατικούς και παγκόσμιους οργανισμούς έχουν ανακοινώσει και προωθήσει πρωτοβουλίες και ενέργειες, στα πλαίσια του στρατηγικού τους σχεδιασμού, για την ανάπτυξη και την προώθηση της τεχνητής νοημοσύνης, ενώ παράλληλα έχουν ορίσει το θεσμικό πλαίσιο, που πρέπει να διέπει την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών σε μια ανοιχτή, ανθρώπινη και δημοκρατική ψηφιακή κοινωνία.

Λέξεις – Κλειδιά

Τεχνητή Νοημοσύνη, Ανθρώπινα Δικαιώματα, Προσωπικά Δεδομένα, Κανόνες Δεοντολογίας, Νομικό Πλαίσιο

ABSTRACT

Artificial Intelligence is a branch of modern science and technology, which combines and processes the abundance of modern data and information with modern computer hardware and machine learning programs based on algorithms and neural networks, to change radically. speed our life and world.

When AI is used judiciously and with the common good in mind, it can make a significant contribution to dramatically improving health services, agricultural product quality, maximizing business productivity, profitability and competitiveness through effective capital and resource management. , in the protection of human life and the safety of society as a whole, in the promotion of more intensive measures for cyber security. However, some questions are consequently created regarding the safe use of this particular technology, creating related ethical and legal dilemmas around the purpose and effect of using and creating such a special technological achievement.

Based on this data, the governments of countries around the world, together with transnational and global organizations, have announced and promoted initiatives and actions, within the framework of their strategic planning, for the development and promotion of artificial intelligence, while at the same time they have defined the institutional framework, which must govern the application of new technologies in an open, humane and democratic digital society.

Keywords

Artificial Intelligence, Human Rights, Personal Data, Rules of Conduct, Legal Framework

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εδώ και αρκετό καιρό, η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) βρίσκεται στο επίκεντρο μιας εκτενούς και αξιόλογης συζήτησης στη διεθνή σκηνή και στις περισσότερες χώρες παγκοσμίως. Η ανησυχία για την τεχνητή νοημοσύνη περιλαμβάνει κράτη και διεθνείς οργανισμούς, καθώς και άλλους μη κρατικούς παράγοντες από τον ακαδημαϊκό χώρο, τις εταιρείες, τις επιχειρήσεις ή τη βιομηχανία και την κοινωνία των πολιτών. Αυτή η συζήτηση περιλαμβάνει τις τεχνολογικές, οικονομικές και κοινωνικοπολιτικές πτυχές της, καθώς και τα ηθικά και νομικά ζητήματα που εγείρονται από αυτή. Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό την ανάλυση και παράθεση πληροφοριών στο θέμα της Τεχνητής Νοημοσύνης μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Συγκεκριμένα, αναλύεται ο όρος Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Ηθικά και Νομικά ζητήματα που προκύπτουν.

Αρχικά, δίνεται μία εκτενής ανάλυση της Τεχνητής Νοημοσύνης καθώς και ο ορισμός της, και μία σύντομη παράθεση της ιστορικής αναδρομής και η εξέλιξη αυτής τα τελευταία χρόνια. Σημαντική αναφορά γίνεται στο Πείραμα Turing. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στις σύγχρονες εξελίξεις της επιστήμης και οι χρήσεις και εφαρμογή της σε ποικίλους τομείς, όπως είναι το διαδίκτυο, η υγεία, οι επιχειρήσεις, οι βιομηχανίες αυτοκινήτων, ο χώρος της δικαιοσύνης, οι γεωργικές βιομηχανίες, η εκπαίδευση, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, το marketing και η διαχείριση των ανθρώπινων πόρων. Εν συνεχεία, τίθεται το αξιοσημείωτο θέμα συζήτησης των ηθικών διλημάτων και νομικών ζητημάτων που προκαλεί η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης, με ιδιαίτερη έμφαση στα ανθρώπινα δικαιώματα, τη προστασία των προσωπικών δεδομένων και της ποινικής διαδικασίας που ακολουθεί σε περίπτωση κατάχρησης αυτής. Τέλος, παρατίθενται λύσεις για την αποφυγή τέτοιων ζητημάτων και οι κανονισμοί και μέτρα προστασίας που έχουν ληφθεί από ευρωπαϊκούς και διεθνείς οργανισμούς και επιτροπές.

Η μέθοδος που ακολουθείται για τη συγγραφή της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση και η αναζήτηση γνώσεων και πληροφοριών σε συγγράμματα αλλά και σε άρθρα έγκυρων site του διαδικτύου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ..... | 1 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ..... | 2 |
| ABSTRACT..... | 3 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 4 |
| ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ..... | 7 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο | 8 |
| 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ..... | 8 |
| 1.2 ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 9 |
| 1.3 ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 9 |
| 1.4 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ..... | 10 |
| 1.5 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 12 |
| 1.6 ΠΕΙΡΑΜΑ TURING..... | 14 |
| 1.7 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ..... | 15 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο | 18 |
| 2.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 18 |
| 2.1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΝΟΝΕΣ (Rules-Based Systems)..... | 18 |
| 2.1.2 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ (Speech Recognition)..... | 18 |
| 2.1.3 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ (Natural Language Processing)..... | 18 |
| 2.1.4 ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (Evolutionary Computation)..... | 19 |
| 2.1.5 ΑΣΑΦΗΣ ΛΟΓΙΚΗ (Fuzzy Logic)..... | 19 |
| 2.1.6 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ (Machine Learning)..... | 19 |
| 2.1.7 COMPUTER VISION..... | 21 |
| 2.1.8 ROBOTS..... | 22 |
| 2.1.9 CHAT BOTS..... | 22 |
| 2.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΟΥ ΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ..... | 23 |
| 2.2.1 BIG DATA..... | 23 |
| 2.2.2 BLOCKCHAIN..... | 25 |
| 2.2.3 INTERNET OF THINGS..... | 25 |
| 2.3 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 26 |
| 2.3.1 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ E-COMMERCE..... | 26 |
| 2.3.2 Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗΣ..... | 30 |

| | |
|--|----|
| 2.3.3 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ..... | 32 |
| 2.3.4 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ..... | 35 |
| 2.3.5 Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΟ HUMAN RESOURCE MANAGEMENT..... | 36 |
| 2.3.6 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΙΧ..... | 37 |
| 2.3.7 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ..... | 38 |
| 2.3.8 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ..... | 41 |
| 2.3.9 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ VIDEO GAMES..... | 45 |
| 2.3.10 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗ..... | 46 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο | 52 |
| 3.1 ΗΘΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 52 |
| 3.1.1 ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ | 52 |
| 3.1.2 ΗΘΙΚΕΣ ΕΠΙΤΑΓΕΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 53 |
| 3.1.3 ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗ ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ..... | 54 |
| 3.2 ΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 55 |
| 3.2.1 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ..... | 55 |
| 3.2.2 Η ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ..... | 58 |
| 3.2.3 Η ΑΔΙΚΟΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ..... | 59 |
| 3.2.4 ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΠΟΙΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ..... | 60 |
| 3.2.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ..... | 62 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο | 65 |
| 4.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ..... | 65 |
| 4.1.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΥΡΩΣΤΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ..... | 66 |
| 4.1.2 ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ..... | 66 |
| 4.1.3 ΜΕΡΟΛΗΨΙΑ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗ..... | 67 |
| 4.1.4 ΛΟΓΟΔΟΣΙΑ..... | 68 |
| 4.1.5 ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ..... | 69 |
| 4.1.6 ΑΠΟΡΡΗΤΟ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ..... | 69 |
| 4.2 ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (GDPR)..... | 70 |
| 4.3 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ..... | 72 |
| 4.4 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ..... | 73 |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ..... | 75 |
| ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ..... | 77 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 82 |

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι μια συλλογή από ταχέως εξελισσόμενες τεχνολογίες που συνδυάζουν υπολογιστική υποδομή και ισχύ, αλγόριθμους και δεδομένα, ικανές να αλλάζουν τη ζωή μας και μεταμορφώνοντας τον κόσμο με πρωτοφανή ταχύτητα. Όταν η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται με σύνεση, μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης κάνοντας ακριβείς διαγνώσεις και επιτρέποντας την καλύτερη πρόληψη ή διαχείριση των ασθενειών, την αύξηση των αποδόσεων των γεωργικών προϊόντων, την αύξηση της παραγωγής, της κερδοφορίας των επιχειρήσεων και ανταγωνιστικότητα μέσω αποτελεσματικής διαχείρισης κεφαλαίων και πόρων, την αύξηση της ασφάλειας των ανθρώπων, την προώθηση μέτρων κυβερνο-ασφάλειας και τον έλεγχο των κλιματικών αλλαγών και περιβαλλοντική υποβάθμιση.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) δεν είναι ούτε επιστημονικό πείραμα ούτε επιστημονική φαντασία. Είναι μία επιστημονική πειθαρχία που συνδυάζει πολλαπλές τεχνολογίες, όπως μηχανική μάθηση, όραση υπολογιστών και ρομποτική, με συγκεκριμένο και καλά σχεδιασμένο λογισμικό και υλικό που καθιστά τις μηχανές υπολογιστών ικανές να συλλέγουν, να κατανοούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες και δεδομένα και να μαθαίνουν από αυτά, προκειμένου να αποφασίζουν και να εκτελούν εργασίες που απαιτούν ανθρώπινη ευφυΐα (EPRS 2019, European Commission 2019, KPMG 2018, Γεωργούλη Α. 2015).

Ο Rhines (1985) προτείνει ότι είναι χρήσιμο «να σκεφτόμαστε την τεχνητή νοημοσύνη ως τον «κλάδο» των υπολογιστών... (και) μπορεί να είναι σοφό σε αυτό το σημείο να μην το ορίσουμε, γιατί ο ορισμός σημαίνει περιορισμό της δυνατότητάς του».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Με τα χρόνια έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί για την τεχνητή νοημοσύνη. Για παράδειγμα:

Σύμφωνα με τον Russell S.J. και Norvig P. (2010), η τεχνητή νοημοσύνη είναι η τέχνη της δημιουργίας και της μελέτης υπολογιστικών μηχανών που αντιλαμβάνονται, αιτιολογούν, ενεργούν και εκτελούν λειτουργίες που απαιτούν νοημοσύνη.

Σύμφωνα με τον Kolbjørnsrud V. και τους συνεργάτες του (2016), η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε πολλαπλές τεχνολογίες που επιτρέπουν υπολογιστές για να αισθάνονται και να αντιλαμβάνονται τον κόσμο, να αναλύουν και να κατανοούν τις πληροφορίες που συλλέγονται, να μαθαίνουν από την εμπειρία, να λαμβάνουν αποφάσεις και συστάσεις.

Σύμφωνα με την ψηφιακή υπηρεσία της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου και το Γραφείο Τεχνητής Νοημοσύνης (2019), η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας ερευνητικός τομέας που περιλαμβάνει λογική, φιλοσοφία, γλωσσολογία, ψυχολογία, μαθηματικά, οικονομικά, υπολογιστές και νευρο-επιστήμες που χρησιμοποιεί ψηφιακές τεχνολογίες ικανές για την εκτέλεση εργασιών που συνήθως απαιτούν ευφυΐα.

Τελικά, το 2019 η Ομάδα Εμπειρογνομόνων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Τεχνητή Νοημοσύνη και ο ΟΟΣΑ (OECD) πρότεινε επικαιροποιημένους ορισμούς που ισχύουν για όλους τους τομείς και έχουν γίνει αποδεκτοί από εθνικές κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο.

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ (OECD) (2019) «Το ΑΙ είναι σύστημα που βασίζεται σε μηχανές που μπορεί, για ενός δεδομένου συνόλου στόχων που καθορίζονται από τον άνθρωπο, να κάνει προβλέψεις, συστάσεις ή αποφάσεις που επηρεάζουν πραγματικά ή εικονικά περιβάλλοντα. Χρησιμοποιεί μηχανή και ανθρωποκεντρικές εισροές για την αντίληψη των περιβαλλόντων, αφηρημένες τέτοιες αντιλήψεις σε μοντέλα με αυτοματοποιημένο τρόπο ή χειροκίνητα και χρησιμοποιήστε συμπέρασμα μοντέλων να διαμορφώσει επιλογές για πληροφορίες ή ενέργειες. Τα συστήματα ΑΙ έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν με διαφορετικά επίπεδα αυτονομίας».

1.2 ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Συνήθως, ο κύκλος ζωής των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης αποτελείται από τέσσερις φάσεις (OECD 2019).

α) Φάση 1

Σχεδιασμός, Δεδομένα και Μοντελοποίηση: Καθορισμός των εννοιών και των στόχων των συστημάτων, συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, εκτέλεση δοκιμών για τον έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων και κατασκευή αλγόριθμους και άλλους κανόνες για την ερμηνεία και την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέγονται.

β) Φάση 2

Επαλήθευση και επικύρωση: Εκτέλεση δοκιμών για την αξιολόγηση της απόδοσης.

γ) Φάση 3

Ανάπτυξη : Εφαρμογή σε πραγματικό περιβάλλον και διασφάλιση νομικών και Κανονιστική Συμμόρφωση.

δ) Φάση 4

Λειτουργία και παρακολούθηση: Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και των αντιλήψεων των χρηστών, εντοπισμός προβλημάτων και προσαρμογή των συστημάτων για τη βελτίωση της απόδοσης.

1.3 ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Τρεις είναι οι κύριες κατηγορίες της τεχνητής νοημοσύνης (Berryhill J. et al 2019, Bostrom N. 2014, Carriço Z. 2018, OECD 2019).

α) Η Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη (AGI) ή Strong AI ανησυχεί για τη δημιουργία αυτόνομη μηχανή AI σε ανθρώπινο επίπεδο, έξυπνη σαν άνθρωπος και ικανή να λύνει προβλήματα και εκτελούν πνευματικά καθήκοντα με τον ίδιο τρόπο που κάνουν οι άνθρωποι.

β) Τεχνητή στενή νοημοσύνη (ANI) ή ασθενής νοημοσύνη ή εφαρμοσμένη νοημοσύνη αναφέρεται σε μηχανές AI που έχουν σχεδιαστεί για μια συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιώντας εργαλεία μηχανικής εκμάθησης.

γ) Η τεχνητή υπερ-νοημοσύνη είναι ένα πολύ έξυπνο μηχανήμα που υπερβαίνει κατά πολύ τις επιδόσεις των ανθρώπων σε σχεδόν όλους τους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργικότητας, της γενικής σοφίας, των επιστημονικών και κοινωνικών δεξιοτήτων, της υψηλής ταχύτητας και της επαυξημένης ποιότητας.

1.4 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η περίοδος μεταξύ 1940 και 1960 χαρακτηρίστηκε έντονα από τον συνδυασμό τεχνολογικών εξελίξεων και την επιθυμία να κατανοηθεί πώς να συνδυάσουμε τη λειτουργία των μηχανών και των ανθρώπινων όντων. Για τον Norbert Wiener, ο στόχος ήταν να ενοποιήσει τη μαθηματική θεωρία, τις επιστήμες της ηλεκτρονικής και του αυτοματισμού ως μια ολόκληρη θεωρία ελέγχου και επικοινωνίας, τόσο σε ζώα όσο και σε μηχανές. Το 1943 οι Warren McCulloch και Walter Pitts ανέπτυξαν το πρώτο μαθηματικό μοντέλο και υπολογιστικό μοντέλο του νευρικού δικτύου.

Λιγότερο από μια δεκαετία μετά την αποκρυπτογράφηση του κώδικα της μηχανής κρυπτογράφησης Enigma που χρησιμοποιούσαν οι Γερμανοί κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ο μαθηματικός Alan Turing άλλαξε την ιστορία για δεύτερη φορά με μια απλή ερώτηση: "Μπορούν οι μηχανές να σκεφτούν;" (Can machines think?). Το έγγραφο του Turing "Computing Machinery and Intelligence" (1950), και αργότερα το «Turing Test», καθιέρωσε τον θεμελιώδη στόχο και το όραμα της τεχνητής νοημοσύνης. Στον πυρήνα της, η τεχνητή νοημοσύνη είναι ο κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που στοχεύει να απαντήσει καταφατικά στην ερώτηση του Turing. Είναι η προσπάθεια αναπαραγωγής ή προσομοίωσης της ανθρώπινης νοημοσύνης σε μηχανές.

Ειδικότερα, στις αρχές του 1950, ο John Von Neumann και ο Alan Turing δεν δημιούργησαν τον όρο «τεχνητή νοημοσύνη», αλλά ήταν οι «πατέρες» της τεχνολογίας πίσω

από αυτόν: έκαναν την μετάβαση από τους υπολογιστές στην δεκαδική λογική του 19ου αιώνα, η οποία ασχολήθηκε με τιμές από 0 έως 9, και μηχανές δυαδικής λογικής, που βασίζονται σε άλγεβρα Boolean, που ασχολούνται με αλυσίδες με το 0 ή 1. Οι δύο ερευνητές τυποποίησαν έτσι την αρχιτεκτονική των σύγχρονων υπολογιστών μας και απέδειξαν ότι ο υπολογιστής είναι μια μηχανή, ικανή να εκτελεί αυτό για το οποίο έχει προγραμματιστεί. Ο Turing, όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, έθεσε το ζήτημα της πιθανής νοημοσύνης μιας μηχανής για πρώτη φορά στο διάσημο άρθρο του "Computing Machinery and Intelligence" το 1950 και περιέγραψε ένα "παιχνίδι μίμησης", όπου ένας άνθρωπος πρέπει να διακρίνει σε έναν διάλογο αν μιλάει σε έναν άλλον άνθρωπο είτε σε μια μηχανή. Η μέθοδος αυτή, βέβαια, αμφισβητήθηκε από πολλούς επιστήμονες (Κιτσάκης, 2018).

Ο όρος «τεχνητή νοημοσύνη» (artificial intelligence) θα μπορούσε να αποδοθεί στον John McCarthy του MIT, τον οποίο αργότερα ο Marvin Minsky ορίζει ως «την κατασκευή προγραμμάτων υπολογιστών που ασχολούνται με εργασίες που εκτελούνται σήμερα πιο ικανοποιητικά από τα ανθρώπινα όντα, γιατί απαιτούν υψηλού επιπέδου πνευματικές διεργασίες όπως αντιληπτική μάθηση, οργάνωση μνήμης και κριτική σκέψη». Ένα συνέδριο στο Dartmouth College το 1956, χρηματοδοτούμενο από το Ινστιτούτο Rockefeller, θεωρείται ως η έναρξη του επιστημονικού κλάδου της τεχνητής νοημοσύνης. Με επικεφαλής τον John McCarthy, το συνέδριο, το οποίο καθόρισε το εύρος και τους στόχους της τεχνητής νοημοσύνης, θεωρείται ευρέως ότι είναι η γέννηση της τελευταίας όπως την γνωρίζουμε σήμερα.

Το 1956, επίσης, οι Allen Newell and Herbert Simon παρουσιάζουν το Logic Theorist (LT), το πρώτο πρόγραμμα συλλογιστικής. Το 1958 ο John McCarthy αναπτύσσει τη γλώσσα προγραμματισμού AI Lisp και δημοσιεύει την Έκθεση «Προγράμματα με κοινή λογική», σύμφωνα με την οποία πρότεινε ένα πλήρες σύστημα τεχνητής νοημοσύνης με την ικανότητα να μαθαίνει από την εμπειρία τόσο αποτελεσματικά όσο και οι άνθρωποι, ενώ το 1959 οι Allen Newell, Herbert Simon και J.C. Shaw αναπτύσσουν το General Problem Solver (GPS), ένα πρόγραμμα που έχει σχεδιαστεί για να μιμείται την ανθρώπινη επίλυση προβλημάτων.

Έπειτα, τις επόμενες δύο δεκαετίες, η εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης ήταν ιδιαίτερα προβληματική, και θεωρούνταν δαπανηρή. Σημαντική εξέλιξη είναι η νίκη το 1997 του Deep Blue (σύστημα της IBM) στο παιχνίδι σκακιού ενάντια στον παγκόσμιο πρωταθλητή Garry Kasparov.

Αργότερα με την έλευση του 21ου αιώνα, η τεχνητή νοημοσύνη προχωρά με σπουδαία βήματα. Το 2003, οι Geoffrey Hinton (Πανεπιστήμιο του Τορόντο), Yoshua Bengio (Πανεπιστήμιο του Μόντρεαλ) και Yann LeCun (Πανεπιστήμιο της Νέας Υόρκης) αποφάσισαν να ξεκινήσουν ένα ερευνητικό πρόγραμμα για να αναπτύξουν τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (artificial neural networks) (ANN). Τα πειράματα που διεξήχθησαν ταυτόχρονα σε Microsoft, Google και IBM με τη βοήθεια του εργαστηρίου του Πανεπιστημίου του Τορόντο έδειξαν ότι αυτός ο τύπος μάθησης κατάφερε να μειώσει κατά το ήμισυ τα ποσοστά σφάλματος για την αναγνώριση ομιλίας. Το 2008 η Google σημειώνει σπουδαία επιτεύγματα στην αναγνώριση ομιλίας και εισάγει τη δυνατότητα στην εφαρμογή του iPhone, ενώ το 2011, ο Watson, σύστημα TN της IBM, θα κερδίσει δύο παιχνίδια Jeopardy. Το 2012 ο Andrew Ng, ιδρυτής του προγράμματος Brain Deep Learning της Google, τροφοδοτεί ένα νευρωνικό δίκτυο χρησιμοποιώντας αλγόριθμους βαθιάς μάθησης με 10 εκατομμύρια βίντεο του YouTube. Το νευρωνικό δίκτυο έμαθε να αναγνωρίζει μια γάτα χωρίς να ειπωθεί ότι είναι μια γάτα, εισάγοντας μια εποχή ανακάλυψης για τα νευρωνικά δίκτυα και χρηματοδότηση βαθιάς μάθησης. Το 2014, η Google έκανε το πρώτο αυτοκίνητο με αυτόματο πιλότο-οδηγό, ενώ το 2016, το πρόγραμμα μηχανής AlphaGo του προγράμματος Google DeepMind νίκησε τον παγκόσμιο πρωταθλητή του κινέζικου παιχνιδιού σκέψης και στρατηγικής Go, Lee Sedol (Τάσσης, 2018).

1.5 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Σήμερα η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει προχωρήσει πολύ και αποτελεί μέρος της ζωής μας. Στην πραγματικότητα βρίσκεται παντού επηρεάζοντας τις περισσότερες αποφάσεις μας.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα smartphones τα οποία χρησιμοποιώντας τη μηχανή πληροφοριών έχουν τη δυνατότητα να μας δώσουν οδηγίες ακόμα και για τη βέλτιστη διαδρομή που μπορούμε να ακολουθήσουμε. Επίσης η πρόβλεψη του καιρού γίνεται χάρη στην τεχνητή νοημοσύνη όπως και η καθημερινή διαχείριση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μας. Παρατηρούμε δηλαδή ότι οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιούνται καταφέρνουν να «ζωντανέψουν» τη νοημοσύνη των μηχανημάτων (RIQ news, 2017).

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι πολύ σημαντική γιατί προσφέρει συναρπαστικές δυνατότητες. Συγκεκριμένα επιτυγχάνει απίστευτη ακρίβεια μέσω deep neural networks κάτι

που παλαιότερα ήταν αδύνατο. Για παράδειγμα, οι αλληλεπιδράσεις που έχουμε με το Alexa, το Google Search και το Google Photos βασίζονται στο deep learning και συνεχίζουν να γίνονται πιο ακριβείς όσο περισσότερο χρησιμοποιούνται.

Ακόμα αυτοματοποιεί την επαναληπτική μάθηση και την ανακάλυψη μέσω δεδομένων. Δηλαδή αντί των αυτοματοποιημένων χειροκίνητων έργων, η τεχνητή νοημοσύνη εκτελεί συχνά μεγάλου όγκου μηχανογραφημένα έργα, αξιόπιστα και χωρίς κόπο. Επίσης αναλύει περισσότερα και βαθύτερα δεδομένα με χρήση νευρωνικών δικτύων που διαθέτουν πολλά κρυφά επίπεδα. Για παράδειγμα η κατασκευή ενός συστήματος που ανιχνεύει απάτη με πέντε κρυφά επίπεδα ήταν σχεδόν αδύνατη πριν λίγα χρόνια. Όμως με την απίστευτη ισχύ των υπολογιστών και το μέγεθος των δεδομένων τα πράγματα έχουν αλλάξει αρκετά. Χρειάζεται μια πληθώρα δεδομένων για να εκπαιδεύσεις μοντέλα μάθησης σε βάθος επειδή μαθαίνουν απευθείας από τα δεδομένα. Όσο περισσότερα τα δεδομένα με τα οποία τροφοδοτούνται τα μοντέλα μάθησης τότε τόσο πιο ακριβή γίνονται.

Επιπλέον αξιοποιεί στο έπακρο τα δεδομένα. Όταν οι αλγόριθμοι είναι αυτοεκπαιδευόμενοι, τα ίδια τα δεδομένα μπορούν να καταστούν πνευματική ιδιοκτησία. Οι απαντήσεις βρίσκονται στα δεδομένα, απλά, πρέπει να εφαρμόσετε μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης για να ανακτηθούν. Επειδή ο ρόλος των δεδομένων είναι πλέον πιο σημαντικός από ποτέ άλλοτε, μπορούν να δημιουργήσουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Εάν διαθέτετε τα καλύτερα δεδομένα σε έναν ανταγωνιστικό βιομηχανικό κλάδο, ακόμη και αν όλοι εφαρμόζουν παρόμοιες τεχνικές, τα καλύτερα δεδομένα θα νικήσουν.

Άλλη μία δυνατότητα είναι ότι προσαρμόζεται μέσω προοδευτικών αλγορίθμων εκμάθησης ώστε να αφεθούν τα δεδομένα να κάνουν τον προγραμματισμό. Για παράδειγμα όπως ο αλγόριθμος μπορεί να διδάξει τον εαυτό του τον τρόπο να παίζει σκάκι, μπορεί και να τον διδάξει ποιο προϊόν να συστήσει στη συνέχεια διαδικτυακά. Και έτσι τα μοντέλα προσαρμόζονται όταν τους δίνονται νέα δεδομένα. Η οπισθο-διάδοση είναι μια τεχνική της τεχνητής νοημοσύνης που επιτρέπει στο μοντέλο να προσαρμόζεται μέσω εκπαίδευσης και επιπλέον δεδομένων όταν η πρώτη απάντηση δεν είναι η ενδεδειγμένη.

Τέλος προσθέτει ευφυΐα στα υπάρχοντα προϊόντα. Συνήθως η τεχνητή νοημοσύνη δεν πωλείται ως μεμονωμένη εφαρμογή. Πιθανότερο είναι οι ικανότητές της να βελτιώνουν τα προϊόντα που ήδη χρησιμοποιούνται όπως η πρόσθεση της ψηφιακής βοηθού Siri ως λειτουργία στα προϊόντα Apple νέας γενιάς. Η αυτοματοποίηση, οι πλατφόρμες συνομιλίας, τα chatbots και οι έξυπνες μηχανές μπορούν να συνδυαστούν με μεγάλες ποσότητες δεδομένων

προκειμένου να βελτιώνουν πολλές τεχνολογίες στο σπίτι και στο χώρο εργασίας από την ασφάλεια πληροφοριών έως την ανάλυση επενδύσεων (Μαντάς, 2020).

Όσα έχουν ήδη επιτευχθεί μέχρι σήμερα θεωρούνται μόνο η αρχή. Υπάρχει τόσο μεγάλο δυναμικό για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης όπου γίνεται όλο και πιο δύσκολο να φανταστεί κανείς ένα μέλλον χωρίς αυτή. Σύντομα άνθρωποι και μηχανές θα δουλεύουν δίπλα δίπλα αλληλεπιδρώντας με τον τρόπο που κάνουν οι κανονικοί άνθρωποι. Μελλοντικά θα υπάρχει και η δυνατότητα της ανάλυσης τεράστιων ποσοτήτων γονιδιωματικών δεδομένων που θα οδηγεί σε ακριβέστερη πρόληψη καθώς και θεραπεία των ιατρικών καταστάσεων σε εξατομικευμένο επίπεδο. Επίσης οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης θα χρησιμοποιούνται για πρόληψη κυβερνοτρομοκρατίας και απάτης στις ηλεκτρονικές πληρωμές. Ήδη βλέπουμε μια αύξηση της παραγωγικότητας στον εργασιακό χώρο χάρη στις προόδους της τεχνητής νοημοσύνης (RIQ news 2017, Shani 2015).

1.6 ΠΕΙΡΑΜΑ TURING

Το πείραμα Turing είναι ένας τρόπος για να ανακαλύψουμε εάν μια μηχανή μπορεί να σκεφτεί. Εφευρέθηκε από τον Alan Turing.

Το τεστ διεξάγεται με έναν άντρα, μια γυναίκα και έναν εξεταστή μέσα σε τρία διαφορετικά δωμάτια και κανένας δεν μπορεί να δει τον άλλο. Τα δωμάτια είναι με ηχομόνωση, αλλά κάθε άνθρωπος έχει και ένα βίντεο προκειμένου με αυτό τον τρόπο να μπορούν να επικοινωνήσουν.

Ο σκοπός της δοκιμασίας αυτής είναι ο εξεταστής να καταφέρει να βρει ποιος άνθρωπος είναι ο άντρας και ποιος η γυναίκα με βάση τις ερωτήσεις προς αυτούς καθώς και τις απαντήσεις τους. Όμως ο άντρας και η γυναίκα δεν είναι υποχρεωμένοι να πουν την αλήθεια. Γνωρίζουν και οι δύο εκ των προτέρων ότι μπορούν να πουν ψέματα. Συγκεκριμένα ο άντρας ενθαρρύνεται να λέει ψέματα συχνά και σε όποια έκταση θέλει. Σκοπός του είναι να παραπλανήσει τον εξεταστή. Προφανώς αυτό κάνει τη δουλειά του εξεταστή δύσκολη και μπορεί μάλιστα να καταλήξει και σε ένα λάθος συμπέρασμα. Αλλά το τεστ δεν ολοκληρώνεται μέχρι να αποφασίσει ο εξεταστής ποιο δωμάτιο περιέχει τον άντρα και ποιο τη γυναίκα.

Τι θα συμβεί όμως αν ο άντρας αντικατασταθεί από έναν έξυπνο υπολογιστή που είναι προγραμματισμένος σαν εκείνον; Εάν η μηχανή είναι «ανόητη», τότε ο εξεταστής θα είναι

σωστός ποιο συχνά. Αν όμως η μηχανή είναι «εξυπνότερη» από τον άντρα, τότε ο εξεταστής θα πρέπει να κάνει λάθος περισσότερες φορές (Gibilisco, 1994).

Μάλιστα ο Turing είχε προβλέψει πως μέχρι το 2000 θα είχε αναπτυχθεί τεχνητή νοημοσύνη που θα μπορούσε να ξεγελάσει το 30% των ερωτώντων, έπειτα από πέντε λεπτά συζήτησης.

Το πρώτο πρόγραμμα που κατάφερε να περάσει το συγκεκριμένο τεστ θεωρείται πως είναι το ELIZA που έφτιαξε το 1976 ο Αμερικανός προγραμματιστής Joseph Weisenbaum και το οποίο κατάφερε να πείσει τη γραμματέα του πως συνομιλούσε με εκείνον. Έκτοτε ακολούθησαν και άλλα προγράμματα τα οποία έδειξαν μεταξύ άλλων πως ο έλεγχος Turing παρόλο που μπορεί να αποδείξει πως οι άνθρωποι μπορούν να ξεγελαστούν από μηχανές δεν απαντά στα σύγχρονα ερωτήματα για την τεχνητή νοημοσύνη όπως τις συνέπειές της αλλά ούτε προβλέπει το πότε θα επιτευχθεί. Εάν και τα προγράμματα που προσπαθούν μέχρι σήμερα να περάσουν το συγκεκριμένο τεστ είναι αναμφίβολα αξιοθαύμαστα δεν επιδεικνύουν την ανθρώπινη ικανότητα της αλληλεπίδρασης με τον εξωτερικό κόσμο ενώ ένας προσεκτικός παρατηρητής με τις κατάλληλες ερωτήσεις θα καταφέρει να διαπιστώσει πως πρόκειται για μηχανές.

Ανοικτό πάντως παραμένει το ερώτημα για το εάν και πότε θα καταφέρει η ανθρωπότητα να παραγάγει τεχνητή νοημοσύνη. Μία από τις πιο αληθοφανείς προβλέψεις, αυτή του στελέχους της Google Ray Kurzweil τοποθετεί την ανακάλυψη της τεχνητής νοημοσύνης το 2029, βασισμένη στο νόμο του Μουρ για την πρόοδο των ηλεκτρονικών διατάξεων. Αντίθετα ο Fred Brooks, από τους πρωτεργάτες της IBM, εξετάζει το ζήτημα από τη σκοπιά του λογισμικού, υποστηρίζοντας πως δεν είμαστε καν κοντά στο να μπορούμε να προσομοιώσουμε προγραμματιστικά τις 1014 συνδέσεις των νευρώνων του ανθρώπινου εγκεφάλου, υπολογίζοντας πως θα χρειαστούν ακόμη περίπου πέντε αιώνες (Naftemporiki.gr, 2014).

1.7 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Σύμφωνα με ένα πρόσφατο άρθρο του Βασίλη Σαμούρκα στο περιοδικό Fortune Greece, έξι ειδικοί από τους χώρους της βιομηχανίας, της έρευνας, των επιστημών και της ακαδημαϊκής κοινότητας αναλύουν τα οφέλη και τις προοπτικές των νέων τεχνολογιών για τη

χώρα μας.

«Η χρήση τεχνολογιών αιχμής όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) παραμένει περιορισμένη», αναφέρει στο Fortune ο αναπληρωτής γενικός διευθυντής του ΣΕΒ, δρ Γιώργος Ξηρογιάννης.

Στο άρθρο αναφέρεται πως, για να κατανοήσουμε την αναγκαιότητα της άμεσης ενσωμάτωσης των τεχνολογιών της τεχνητής νοημοσύνης από τις επιχειρήσεις, αρκεί να μελετήσουμε τα βασικά στοιχεία που ανέδειξε η μελέτη της Accenture σε συνεργασία με τη Microsoft για την Ελλάδα το 2019 με τίτλο Greece: With an AI to the Future. Η έρευνα έδειξε ότι η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να οδηγήσει σωρευτικά σε άνοδο του ΑΕΠ κατά 195 δις. δολάρια στα επόμενα 15 χρόνια (από το 2020 έως το 2035). Μάλιστα, το 85% των ερωτηθέντων στελεχών δήλωσε ότι η τεχνητή νοημοσύνη παρουσιάζει τεράστιες ευκαιρίες στην ανάπτυξη νέων προϊόντων, υπηρεσιών και επιχειρηματικών ιδεών.

Την ίδια στιγμή, 73% προβλέπει ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα αλλάξει τη φύση του ανταγωνισμού, ενώ 71% εκφράζει την αγωνία ότι εάν η εταιρεία τους δεν αξιοποιήσει συστηματικά τις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη, θα κληθεί να αντιμετωπίσει ένα ισχυρό ανταγωνιστικό μειονέκτημα. Όμως, όπως σημειώνει στο Fortune ο επικεφαλής Κέντρου Καινοτομίας Applied Intelligence της Accenture στην Ελλάδα, δρ Γιώργος Πασσαλής, βάσει πρόσφατων στοιχείων της Eurostat, μόλις το 7% των εταιρειών με 10+ εργαζόμενους έχουν ενσωματώσει κάποια εφαρμογή AI στη λειτουργία τους. Ο δρ Ξηρογιάννης, από την πλευρά του, υπενθυμίζει πως οι μετρήσεις του ΣΕΒ επιβεβαιώνουν ότι οι επιχειρήσεις που επενδύουν συστηματικά σε λύσεις τεχνητής νοημοσύνης εμφανίζουν περιθώρια κέρδους έως και 17% υψηλότερα από τον ανταγωνισμό, έχουν υψηλότερη απόδοση επένδυσης κατά 5-7 μονάδες, αλλά και μείωση των δαπανών R&D κατά 10%-25%. «Ειδικά οι βιομηχανίες μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα παραγωγής έως 5%, να μειώσουν τον χρόνο μέχρι τη διάθεση προϊόντων τουλάχιστον 10% και να αυξήσουν την κερδοφορία κατά 13%. Ομοίως, οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου μειώνουν τα αποθέματά τους κατά 20%, έχουν δύο εκατ. λιγότερες επιστροφές προϊόντων τον χρόνο, μειώνουν τον χρόνο αποθεματοποίησης κατά 30% και αυξάνουν τις online πωλήσεις τους κατά 30%».

Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι εταιρείες που εφαρμόζουν την τεχνητή νοημοσύνη σε εκτεταμένη κλίμακα απολαμβάνουν τρεις φορές μεγαλύτερη απόδοση των επενδύσεών τους σε σύγκριση με όλες όσες εμμένουν σε πιλοτικό στάδιο. Με αυτήν τη διαπίστωση, ο δρ Πασσαλής δείχνει πόσο σημαντικό είναι να μη χαθεί το «τρένο» της ψηφιακής μετάβασης. Οι

αναλύσεις του Παρατηρητηρίου Ψηφιακού Μετασχηματισμού του ΣΕΒ δείχνουν ότι οι επενδύσεις των ελληνικών επιχειρήσεων συνήθως εστιάζουν σε τεχνολογικά συστήματα ξεπερασμένων δυνατοτήτων. Ως αποτέλεσμα, υπογραμμίζει ο δρ. Ξηρογιάννης, η χρήση τεχνολογιών αιχμής όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, παραμένει περιορισμένη.

Με βάση τα στοιχεία του ΣΕΒ, μέχρι πρόσφατα μόνο το 3% των επιχειρήσεων της χώρας μας αξιοποιούσε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, έναντι 40% στις υπόλοιπες αναπτυγμένες χώρες. Η χρήση εργαλείων ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων είναι καλύτερη, με το 13% των ελληνικών επιχειρήσεων να έχει αποκτήσει σχετικά εργαλεία και την Ελλάδα να βρίσκεται κοντά στον ευρωπαϊκό μέσο όρο του 14%. Ωστόσο, η χρήση τους παραμένει περιστασιακή, καθώς μόνο το 39% των επιχειρήσεων διαθέτει κουλτούρα και διαδικασίες λήψης διοικητικών αποφάσεων που βασίζονται σε ανάλυση δεδομένων. Μάλιστα, τα 2/3 των επιχειρήσεων περιορίζουν τη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων σε μια πολύ μικρή ομάδα εργαζομένων, ενώ το 67% των ανώτερων διοικήσεων στους μεγαλύτερους οργανισμούς δεν επικροτεί την ροή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών μονάδων εντός της επιχείρησης.

Σύμφωνα με έρευνα της Accenture στις ΗΠΑ, κατά τη διάρκεια της πανδημίας πάνω από τις μισές εταιρείες αύξησαν τις επενδύσεις τους στο ΑΙ. «Και αυτό είναι μόνο μια αρχή», λέει ο δρ. Πασσαλής. «Για να μη μείνουν πίσω από τον ανταγωνισμό, οι οργανισμοί θα πρέπει να υιοθετήσουν μια νέα προσέγγιση και νοοτροπία απέναντι στη τεχνητή νοημοσύνη, η οποία πρέπει να ξεκινά από τα ηγετικά στελέχη, και να αποκτήσουν βαθύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να δημιουργήσει αξία για όλους, εντός και εκτός επιχείρησης».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2⁰

2.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

2.1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΝΟΝΕΣ (Rules-Based Systems)

Τα συστήματα που βασίζονται σε κανόνες ή το συμβολικό ΑΙ ή τα Expert Systems καταγράφουν, αποθηκεύουν και χρησιμοποιούν γεγονότα και γνώση ως μηχανή συμπερασμάτων για την παροχή απαντήσεων σε προβλήματα ρουτίνας χωρίς προηγούμενη εκπαίδευση με δεδομένα, συχνά μέσω κανόνων IF - THEN που έχουν γραφτεί από ανθρώπους για να περιγράψουν μια επιχειρηματική ροή εργασίας ή λογική. (Berryhill J. et al 2019 Eggers W.D. et al 2017).

2.1.2 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ (Speech Recognition)

Αναγνώριση ομιλίας είναι η ικανότητα των υπολογιστών να καταγράφουν, να αναλύουν και να αναγνωρίζουν την ομιλία και ήχους για να αναγνωρίσουν και να μεταγράψουν την ανθρώπινη γλώσσα ή να μετατρέψουν την ομιλία σε κείμενο και αντίστροφα (Berryhill J. et al 2019, Eggers W.D. et al 2017, McKinsey Global Institute 2018).

2.1.3 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ (Natural Language Processing)

Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) είναι η ικανότητα των υπολογιστών να καταγράφουν, να κατανοούν, να οργανώνουν και να χειρίζονται την ανθρώπινη γλώσσα για να εκτελούν μεταφράσεις, ανάλυση κειμένου και σύνταξης, ανίχνευση λογοκλοπής και δημιουργία νέας γραπτής ή προφορικής γλώσσας (Berryhill J. et al 2019, Eggers W.D. et al 2017).

2.1.4 ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (Evolutionary Computation)

Ο Εξελικτικός Υπολογισμός είναι ένας συνδυασμός γενετικών αλγορίθμων, στρατηγικών εξέλιξης και γενετικός προγραμματισμός που εφευρέθηκε τη δεκαετία του 1970 με σκοπό την επίλυση προβλημάτων.

Δουλεύει χρησιμοποιώντας μια ακολουθία βημάτων : δημιουργεί έναν πληθυσμό ατόμων και κωδικοποιεί το πρόβλημα λύσεις σε τεχνητά χρωμοσώματα, αξιολογεί την καταλληλότητα τους ορίζοντας τα βέλτιστα κριτήρια και περιορίζει και στη συνέχεια δημιουργεί νέους πληθυσμούς με γενετικούς τελεστές και μεταλλάξεις για να επαναλάβετε τη διαδικασία.

Δυστυχώς, η διαδικασία κωδικοποίησης μπορεί να αλλάξει τη φύση του πρόβλημα υπό διερεύνηση, παρέχοντας έτσι παραπλανητικές ή ανεπιτυχείς λύσεις (Negnevitsky M. 2018).

2.1.5 ΑΣΑΦΗΣ ΛΟΓΙΚΗ (Fuzzy Logic)

Το Fuzzy Logic φτιάχνει μοντέλα των λέξεων των ανθρώπων, της λήψης αποφάσεων και της κοινής λογικής χρησιμοποιώντας σύνολα μαθηματικών αρχών, προκειμένου να κατασκευαστούν πιο έξυπνες μηχανές (Negnevitsky M. 2018, Ηλιάδης Α., Παπαλεωνίδας Α. 2017).

2.1.6 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ (Machine Learning)

Η Μηχανική Μάθηση (ML) είναι η ικανότητα των υπολογιστών να μαθαίνουν από ιστορικά δεδομένα αλγόριθμους με την ανίχνευση μοτίβων ή με την εφαρμογή γνωστών κανόνων ή με δοκιμή και σφάλμα κατά σειρά να κατηγοριοποιήσει ανθρώπους και πράγματα, να κάνει προβλέψεις σε νέες καταστάσεις, να εντοπίσει άγνωστες σχέσεις και να ανιχνεύσει απροσδόκητες συμπεριφορές (Berryhill J. et al 2019, Ertel W. 2017, Negnevitsky M. 2018, Nevala K. 2017, Skilton M. and Hovsepian F. 2018, Ηλιάδης Α., Παπαλεωνίδας Α. 2017).

Τα αποτελέσματα εξαρτώνται εξ ολοκλήρου από τα μαθησιακά δεδομένα. Τα βασικά βήματα της μηχανικής μάθησης είναι η εκπαίδευση, η δοκιμή και η γενίκευση. Κατά τη φάση

της εκπαίδευσης το σύστημα συλλέγει δεδομένα και μαθαίνει από αυτά χρησιμοποιώντας στατιστικές μεθόδους. Μόλις το σύστημα εκπαιδευτεί, είναι σημαντικό να ελέγξετε εάν μπορεί να λύσει σωστά τα απαιτούμενα προβλήματα. Μετά έρχεται η διαδικασία επικύρωσης για να γίνουν όλες οι απαραίτητες αλλαγές και προσαρμογές προκειμένου να αυξηθεί η απόδοσή του. Τέλος, το σύστημα υλοποιείται σε μια πραγματική κατάσταση ή περιβάλλον, προκειμένου να ληφθούν αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο με βάση ολοκαίνουργια δεδομένα που συλλέγονται επί τόπου.

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι μηχανικής μάθησης: α) υπό επίβλεψη, β) χωρίς επίβλεψη, γ) ενίσχυση και δ) βαθιά.

2.1.6.1 ΕΠΟΠΤΕΥΟΜΕΝΗ ΜΑΘΗΣΗ (Supervised Learning)

Στην εποπτευόμενη μάθηση η μηχανή ή ο αλγόριθμος διδάσκεται με παραδείγματα. Με την ένδειξη παρέχονται δεδομένα και γνωστά αποτελέσματα και η μηχανή τα χρησιμοποιεί για να προσδιορίσει συσχετισμούς, μεταβλητές και λογικά μοτίβα για να κάνει προβλέψεις. Η εποπτευόμενη μάθηση είναι χρήσιμη να παίρνουν γρήγορες αποφάσεις ή αποφάσεις που βασίζονται σε μεγάλο όγκο δεδομένων, περισσότερων από αυτούς όπου ο άνθρωπος έχει την ικανότητα να επεξεργάζεται (Berryhill J. et al 2019, Nevala K. 2017).

2.1.6.2 ΕΚΜΑΘΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗ (Unsupervised Learning)

Στην Unsupervised Learning το μηχάνημα ή ο αλγόριθμος μαθαίνει από δεδομένα αλλά αυτή τη φορά τα δεδομένα δεν φέρουν απαραίτητα επισήμανση. Ο αλγόριθμος τα μελετά και μαθαίνει εντοπίζοντας πρότυπα, συσχετισμούς και σχέσεις χωρίς ανθρώπινη επίβλεψη (Berryhill J. Et. al 2019, Nevala K. 2017).

2.1.6.3 ENΙΣΧΥΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ (*Reinforcement Learning*)

Στην Ενισχυτική Μάθηση δίνεται στις μηχανές ή στους αλγόριθμους ένα σύνολο κανόνων, που επιτρέπεται και απαγορευμένες ενέργειες, πιθανά αποτελέσματα, ανταμοιβές για επιτυχημένα αποτελέσματα και ποινές για λάθη και μάθηση μέσω δοκιμής και λάθους χωρίς ανθρώπινη επίβλεψη (Berryhill J. et al 2019, Ertel W. 2017, Nevala K. 2017).

2.1.6.4 ΒΑΘΙΑ ΜΑΘΗΣΗ (*Deep Learning*)

Το Deep Learning (DL) είναι η πιο προηγμένη τεχνική μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιεί πολύπλοκα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που είναι σε θέση να επεξεργάζονται μεγαλύτερες ποσότητες δεδομένων. Είναι επίσης ένα από τους πιο εντυπωσιακούς και πολλά υποσχόμενους τομείς έρευνας της τεχνητής νοημοσύνης (Berryhill J. et al 2019, Ertel W. 2017, Negnevitsky M. 2018, Nevala K. 2017).

2.1.7 COMPUTER VISION

Το Computer Vision είναι ένα πολύπλοκο και εξελιγμένο εργαλείο που επιτρέπει σε έναν υπολογιστή να συλλέγει και να αναλύει πληροφορίες από οπτικά δεδομένα, όπως φωτογραφίες και βίντεο, προκειμένου να δημιουργήσει αποφάσεις ή να εκτελέσει ορισμένα καθήκοντα ή να δώσει μια λεπτομερή περιγραφή του περιβάλλοντος (Berryhill J. et al 2019, Krishna R. 2017, SAS 2019).

Τα ανθρώπινα μάτια έχουν εκατομμύρια κύτταρα που ονομάζονται οψίνες με ευαίσθητες στο χρώμα πρωτεΐνες. Όποτε το φως έρχεται σε επαφή με τις οψίνες, εμφανίζεται μια αντίδραση που παράγει ηλεκτρικά σήματα, το μήνυμα μεταδίδεται στον εγκέφαλο και ερμηνεύεται σωστά.

Η όραση υπολογιστή βασίζεται σε τεχνικές DL και ANN για να μιμηθεί την ανθρώπινη όραση. Δίνεται στις μηχανές ένα σύνολο δεδομένων εικόνας ή βίντεο εκπαίδευσης για να τους βοηθήσει να μάθουν συγκεκριμένα πράγματα σχετικά με ένα συγκεκριμένο θέμα, για παράδειγμα τις επιτρεπόμενες και απαγορευμένες αποσκευές στα αεροδρόμια. Τα ANN θα

επεξεργάζονται τα δεδομένα χρησιμοποιώντας μοτίβα αναγνώρισης για τον προσδιορισμό των τύπων των αποσκευών στα αεροδρόμια. Τα μεταδεδομένα με τις σωστές απαντήσεις θα δοθούν ως ανατροφοδότηση στο σύστημα για να μάθετε περισσότερα και να βελτιώσετε την ακρίβεια.

Οι εφαρμογές όρασης υπολογιστή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για:

α) αυτοματοποιημένο εντοπισμό ελαττωμάτων κατά τη διάρκεια βιομηχανικές λειτουργίες, β) ιατρική διάγνωση, γ) αναγνώριση προσώπου και παρακολούθηση προσώπων και δ) βοήθεια σε άτομα με προβλήματα όρασης (McKinsey Global Institute 2018, SAS 2019).

2.1.8 ROBOTS

Η λέξη ρομπότ προέρχεται από τον τσέχικο όρο *robot* που σημαίνει υποχρεωτική εργασία. Είναι ένα μηχάνημα ικανό να εκτελεί διάφορες ενέργειες όταν του δίνονται εντολές από ένα πρόγραμμα υπολογιστή (JETRO 2018, Τσαγκάρης Α. 2018).

Τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία σε διάφορες διαδικασίες της γραμμής παραγωγής, στις κατασκευές, σε επιχειρήσεις διάσωσης, σε διαστημικές αποστολές, στη διαχείριση απορριμμάτων ή μπορούν να παρέχουν ιατρικές, χειρουργικές, υπηρεσίες ασφάλειας και βοήθειας.

2.1.9 CHAT BOTS

Τα chatbots είναι προγράμματα υπολογιστών που χρησιμοποιούν AI και NLP, ικανά να μιμούνται την ανθρώπινη ομιλία ή την ικανότητα γραφής και να διεξάγει συνομιλίες με πραγματικούς ανθρώπους.

Τα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι: α) αναγνώριση πρόθεσης (κατανόηση του αιτήματος), β) διαχείριση διαλόγου (πραγματοποίηση απλών ή σύνθετων συνομιλιών με τους χρήστες), γ) εξανθρωπισμός (να συμμετέχουν περισσότερο στη συνομιλία), δ) αλληλεπίδραση μέσω φωνητικές διεπαφές ή κοινωνικές μέσα ή συγκεκριμένες εφαρμογές, ε) δυνατότητες αυτοματοποίησης εργασιών, παρακολούθησης και αναφοράς και στ) ασφαλής και εύκολη στην εφαρμογή (Accenture Interactive 2016, Deloitte Digital 2018).

Σήμερα οι μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας έχουν τα δικά τους chatbots ή εικονικούς πράκτορες. Η Apple χρησιμοποιεί τη Siri, η Amazon έχει την Alexa, η Microsoft χρησιμοποιεί τη Cortana, η Google έχει το δικό της Assistant και η IBM χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες συνομιλίας WATSON (Brustenga G. et al 2018, HfS Research 2017, Kaplan A. and Hoenlein M. 2019, West A. et al 2018).

Οι βασικοί τύποι chatbots είναι:

- α) Basic Scripted που αναζητούν φράσεις κλειδιά και δίνουν προκαθορισμένες απαντήσεις.
- β) Αναγνωριστές πρόθεσης με δυνατότητες μηχανικής μάθησης που αναζητούν σχέσεις μεταξύ των λέξεων των ερωτήσεων για να εξαγάγουν το νόημά τους.
- γ) Εικονικοί πράκτορες που είναι σε θέση: i) να καταλάβουν τι προσπαθούν να επιτύχουν οι άνθρωποι, ii) σύνδεση με άλλα συστήματα για την εύρεση και συλλογή δεδομένων και iii) βελτίωση με την πάροδο του χρόνου.
- δ) Σύμβουλοι που μοιάζουν με ανθρώπους με ενσωματωμένη τεχνολογία ΑΙ που είναι σε θέση να κατανοούν όπως ένας άνθρωπος.

2.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΟΥ ΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

2.2.1 BIG DATA

Πολλές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης περιλαμβάνουν τη χρήση συνόλων δεδομένων, ως κρίσιμης σημασίας εισόδου, ειδικά μηχανών αλγόριθμους εκμάθησης που μαθαίνουν από δεδομένα.

Η έννοια των Big Data εμφανίζεται τη δεκαετία του 2000. Ήταν το αποτέλεσμα του συνεχώς αυξανόμενου όγκου ψηφιακών δεδομένων ατόμων, οργανισμών και κοινωνιών που συλλέγονται από σαρωτές, ψηφιακές κάμερες, smartphone, πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης, φόρουμ συνομιλίας, προγράμματα υπολογιστών για αρχεία και άλλες εγγραφές ή ακόμη και επίβλεψη δορυφόρων και εκπέμπονται γρήγορα μέσω δικτύων σε πραγματικό χρόνο. (Ang Y.Y. 2019).

Τα Big Data μπορούν να περιγραφούν ως τεράστια σύνολα δεδομένων τα οποία διαχειρίζονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία από ισχυρά αναλυτικά προγράμματα υπολογιστών.

Χαρακτηρίζονται : α) από τον όγκο τους, την ποσότητα των δεδομένων που παράγονται, συλλέγονται, αποθηκεύονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία, β) τη ταχύτητα, τη υψηλή ταχύτητα με την οποία γίνεται κάθε διαδικασία, λόγω της προόδου των υποδομών της κοινωνίας της πληροφορίας και γ) την ποικιλία τους, τις διαφορετικές μορφές τους, τα σχήματα και τις πηγές τους (Ang Y.Y. 2019, Berryhill J. et al 2019, ICO 2019, Van der Voort H.G. et al 2019).

Οι βασικοί τύποι δεδομένων είναι:

- 1) Παρεχόμενα Στοιχεία, που δίνονται από ιδιώτες, κατά τη συμπλήρωση της αίτησης.
- 2) Παρατηρούμενα ή Καταγεγραμμένα Δεδομένα (συλλέγονται αυτόματα).
- 3) Επαναφορά δεδομένων που συλλέχθηκαν αρχικά για διαφορετικές εφαρμογές ή σκοπούς ή από άλλους οργανισμούς.
- 4) Προερχόμενα δεδομένα που παράγονται από άλλα δεδομένα με χρήση απλών αριθμητικών ή στατιστικών υπολογισμών και τεχνικών.
- 5) Συμπερασματικά δεδομένα, που παράγονται από άλλα δεδομένα με χρήση πολύπλοκων αναλυτικών μεθόδων και προγραμμάτων, ικανά να αναγνωρίζουν συσχετίσεις μεταξύ συνόλων δεδομένων για να κατηγοριοποιήσουν ενέργειες και συμπεριφορές, να χαρακτηρίσουν άτομα, αντικείμενα και διαδικασίες και τελικά να κάνουν προβλέψεις και συστάσεις.

Τα Big Data έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν τη στάση των ανθρώπων ως προς τη χρήση τους και να παρέχουν καλύτερα μοντέλα υπολογιστών και προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία για οργανισμούς τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα, προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών, αποκομίζοντας έτσι περισσότερα κέρδη και διατηρώντας τους πελάτες τους ικανοποιημένους (Duan Y. et al 2019 και 2020, ICO 2019, The Royal Statistical Society 2016).

Υπάρχουν όμως και περιορισμοί, προκλήσεις και ηθικές ανησυχίες σχετικά με σχετικούς παράγοντες. Ενας βασικός περιορισμός είναι η υποδομή (υλισμικό, λογισμικό, δίκτυο, συσκευές) που απαιτείται για να συλλέγει, αποθηκεύει, επικυρώνει, κοινοποιεί και επεξεργάζεται τεράστιους όγκους δεδομένων με αξιόπιστο, αξιόπιστο, ασφαλή και ασφαλή τρόπο. Οι ηθικές ανησυχίες και οι προκλήσεις περιλαμβάνουν πολλά ερωτήματα σχετικά με

την ιδιοκτησία και την ποιότητα των δεδομένων (προκατάληψη, υποβάθμιση και υπερμάθηση), το προσωπικό απόρρητο, την ατομική συναίνεση, τη διαφάνεια, τη δικαιοσύνη, τη χρηστικότητα, την ασφάλεια και το σύνολο των αλγοριθμικών διαδικασιών που λαμβάνουν σημαντικές αποφάσεις για τα άτομα και τις κοινωνίες (Ang Y.Y. 2019, CIGREF 2018, ICO 2019, The Royal Statistical Society 2016).

2.2.2 BLOCKCHAIN

Το Blockchain είναι μια αναδυόμενη τεχνολογία που προσφέρει νέους τρόπους για την ασφάλεια των δεδομένων και των αρχείων συναλλαγών που βασίζονται σε κατακευματωμένα αποκεντρωμένα λογιστικά βιβλία δεδομένων χωρίς την ενδιάμεση χρήση μιας κεντρικής αρχής.

Το Blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορους κλάδους, όπως η βιομηχανία, ο χρηματοοικονομικός, η υγεία και ο δημόσιος τομέας (Deloitte Insights 2018, Deloitte University Press 2017, OECD 2019).

2.2.3 INTERNET OF THINGS

Το Internet of Things (IoT) είναι ένα συνεχώς αναπτυσσόμενο δίκτυο αντικειμένων και συσκευών που επικοινωνούν, μοιράζονται πληροφορίες και αλληλεπιδρούν τόσο με άλλες συσκευές όσο και με ανθρώπους χρήστες.

Ο όρος IoT χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Kevin Ashton, έναν Βρετανό πρωτοπόρο της τεχνολογίας, το 1999 για να περιγράψει και να προωθήσει την τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας (RFID) .

Σήμερα το IoT μπορεί να οριστεί ως μια παγκόσμια υποδομή συνδέσεων και συνδέσεων στην οποία η υπολογιστική ικανότητα, οι εφαρμογές λογισμικού και η συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο επεκτείνονται σε μια ποικιλία αντικειμένων, αισθητήρων, συσκευών και καθημερινών αντικειμένων για την ενεργοποίηση προηγμένων υπηρεσιών, όπως η παρακολούθηση και ο απομακρυσμένος έλεγχος του φυσικού κόσμου, με άλλα λόγια το IoT είναι ένα δίκτυο που συνδυάζει διάφορες συσκευές αντίληψης πληροφοριών με το διαδίκτυο.

Οι συσκευές IoT ή οι έξυπνες συσκευές συλλέγουν δεδομένα από το περιβάλλον χρησιμοποιώντας αισθητήρες, αναλύουν πληροφορίες που συλλέγονται χρησιμοποιώντας σύνθετες αναλύσεις δεδομένων και τις υπηρεσίες προσφοράς που βασίζονται σε συγκεκριμένες παραμέτρους που έχουν προκαθοριστεί από τη χρήση.

Οι σύγχρονες συσκευές IoT είναι πιο εξελιγμένες και μπορούν να μάθουν μελετώντας το ιστορικό των χρηστών, δεδομένα και την εύρεση προτύπων στις προτιμήσεις τους. Μπορούν ακόμη και να γίνουν πιο έξυπνοι όπως τα προγράμματα που προσαρμόζονται συνεχώς για να βελτιώνουν τις επιδόσεις και τις δυνατότητές τους πρόβλεψης, βελτιώνοντας έτσι τις εμπειρίες των χρηστών. (Brous P. et al 2020, CRS 2019, Deloitte University Press 2013, The Internet Society 2015, Wirtz B.W. et al 2019).

Το IoT έχει γίνει πολύ δημοφιλές και χρησιμοποιείται ευρέως λόγω: α) ταχείας προόδου ανάλυσης δεδομένων, β) χαμηλού κόστους internet με υψηλή ταχύτητα, γ) χαμηλού κόστους βελτιωμένη ισχύς υπολογιστή που ενσωματώνεται σε μικρές συσκευές και δ) υπηρεσίες cloud που προσφέρονται για υπολογιστές και δεδομένα για αποθήκευση.

2.3 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

2.3.1 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ E-COMMERCE

Η επιχείρηση του e-commerce βρίσκεται σε πλήρη άνθηση όσον αφορά την εξυπηρέτηση των καταναλωτών της με κάθε δυνατό τρόπο, από τη γνώση των αναγκών τους, έως την πρόβλεψη των αγοραστικών τους προτιμήσεων, έως την πρόταση ειδών που ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες τους, έως την παροχή 24ωρης εξυπηρέτησης πελατών. Η βιομηχανία ηλεκτρονικού εμπορίου έχει μεταμορφωθεί γρήγορα στους ανθρώπους που πωλούν, ψωνίζουν και περιηγούνται σε αντικείμενα στο Διαδίκτυο χάρη στην τεχνητή νοημοσύνη. Οι περισσότερες από τις εταιρικές εταιρείες χρησιμοποιούν τις τεχνικές της τεχνητής νοημοσύνης στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης ωριμάζει και μεταμορφώνει τον τρόπο που λειτουργούν και ζουν οι άνθρωποι, ιδιαίτερα στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου. Έχει εξελιχθεί ολοένα και περισσότερο σε

ένα ισχυρό όπλο για την τροφοδοσία της αύξησης των εσόδων και τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών του ηλεκτρονικού εμπορίου (Gururaj p, 2021).

2.3.1.1 ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΩΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Το κέντρο του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι ένα σχέδιο δράσης που εξαρτάται από το ηλεκτρονικό υλικό και την καινοτομία του οργανισμού, καθώς ενσωματώνει τους επιχειρηματικούς κύκλους όλων των επιχειρηματικών ασκήσεων, συμπεριλαμβανομένων όχι μόνο των εξ αποστάσεως οργανωμένων επιχειρηματικών μέτρων σε επιχειρηματικές ασκήσεις επιχειρήσεων, για παράδειγμα, προβολή δικτύου, ηλεκτρονική δόση, τον συντονισμό και την κυκλοφορία, αλλά επιπλέον τους εσωτερικούς επιχειρηματικούς κύκλους των προσπαθειών, όπως η Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας (SCM), ο Σχεδιασμός Πόρων Επιχειρήσεων (ERP), το Σύστημα Πληροφοριών Διαχείρισης (MIS), η Διαχείριση Σχέσεων Πελατών (CRM), η Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων (HRM).

Η θεμελιώδης καθιέρωση καινοτομίας του ηλεκτρονικού εμπορίου περιλαμβάνει: Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων (EDI), Διαδίκτυο, Extranet, Intranet, E-mail, βάση πληροφοριών, καινοτομία ανάπτυξης Ιστού κ.λπ. Η διαδικτυακή επιχείρηση είναι μια οικονομική και καινοτόμος ανατροπή. είναι το αποτέλεσμα της οικονομικής, λογικής, μηχανικής και κοινωνικής εξέλιξης των γεγονότων. Εξαρτάται από το Διαδίκτυο, με τη βοήθεια της καινοτομίας δικτύου H/Y. Η ανάπτυξη των διαδικτυακών επιχειρήσεων αλλάζει τη μέθοδο επιχειρηματικής άσκησης των επιχειρήσεων και συμπεριφορά χρησιμοποίησης των ατόμων και κερδίζει εξαιρετικές δεσμεύσεις σε παγκόσμιο οικονομικό έδαφος.

Η τεχνητή νοημοσύνη βοηθά τους διαδικτυακούς επιχειρηματικούς οργανισμούς να βελτιώσουν τα αποτελέσματα, με την τεχνητή νοημοσύνη, οι μηχανές ανακαλύπτουν πώς να μας βοηθήσουν και πώς να εκτελούν χειροκίνητα καθήκοντα και είναι εντυπωσιακό ότι αντιμετωπίζουν εκπληκτικά τη δουλειά τους, επιτρέποντάς μας να μηδενίσουμε επιπλέον έναν ουσιαστικό βαθμό επιχειρηματικής δραστηριότητας. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα μοτίβο, ωστόσο προσφέρει τόσο αμέτρητες ανοιχτές πόρτες. Υπάρχουν εναλλακτικές μέθοδοι χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στις διαδικτυακές επιχειρήσεις και η πιο διάσημη χρήση της στις διαδικτυακές επιχειρήσεις είναι η πιο εύκολη απόκτηση πελατών, η δημιουργία νέων πελατών και η προσφορά αναβαθμισμένης εμπειρίας στο πελάτη. Καθώς οι διαδικτυακές επιχειρήσεις έχουν γίνει η τυπική στρατηγική για την αγορά προϊόντων και εγχειρημάτων, η ώθηση της

διαδικτυακής επωνυμίας θέτει σοβαρά τα χρήματά της στη διερεύνηση πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει τη σοβαρότητα της επωνυμίας και τη σταθερότητα του πελάτη.

Η καινοτομία της τεχνητής νοημοσύνης αναπτύσσεται ολοένα και περισσότερο και αλλάζει σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται και ζουν τα άτομα, ιδιαίτερα στον τομέα των ηλεκτρονικών επιχειρήσεων (ηλεκτρονικό εμπόριο) και έχει διαμορφωθεί βήμα προς βήμα σε ένα αναπόσπαστο στοιχείο που βοηθά στην ανάπτυξη και αναβάθμιση των συναλλαγών επιχειρηματικές εργασίες στο διαδίκτυο. Μέχρι στιγμής, η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα των διαδικτυακών επιχειρήσεων αντικατοπτρίζεται βασικά στις συνοδευτικές προοπτικές: (talk bot) του οποίου η βασική ικανότητα είναι να αντιδρά κατά συνέπεια σε ερωτήσεις πελατών, να αντιδρά σε βασικές φωνητικές εντολές και να δίνει προτάσεις αντικειμένων χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο προετοιμασίας χαρακτηριστικής γλώσσας. Οι επισκέψεις που συζητούνται σε προορισμούς επιχειρήσεων στο διαδίκτυο και φορητές σελίδες εξαρτώνται από υπολογισμούς τεχνητής νοημοσύνης που έχουν τροποποιηθεί για να συνομιλούν με πελάτες με προσαρμοσμένο τρόπο. Τα ρομπότ επίσκεψης μπορούν να βοηθήσουν τους αγοραστές να βρουν τα κατάλληλα προϊόντα, να ελέγξουν την κατάσταση των αποθεμάτων των αντικειμένων, να σκεφτούν διάφορα είδη, τέλος να βοηθήσουν τους αγοραστές να πληρώσουν. Εάν υπάρχουν διαμαρτυρίες ή ερωτήσεις, το talk bot μπορεί επίσης να βοηθήσει τους πελάτες να επικοινωνήσουν με το συγκριτικό διοικητικό προσωπικό. Οι αγοραστές μπορούν να συνομιλήσουν με τα ρομπότ μέσω περιεχομένου, φωνής και ακόμη και εικόνων (Areyiqat et al, 2021).

2.3.1.2 RECOMMENDATION ENGINE

Το recommendation engine είναι ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο πρότασης που εξαρτάται από τη δομή υπολογισμού της τεχνητής νοημοσύνης. Η χρήση του υπολογισμού της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να κατανοήσει τη βαθιά μάθηση, τον μετρήσιμο προγραμματισμό, την πρόβλεψη και την εξέταση της συμπεριφοράς των πελατών, των τεράστιων πληροφοριακών ευρητηρίων και να προβλέψει ποια αντικείμενα πιθανότατα θα προσελκύσουν πελάτες. Αρχικά, ενόψει καθυστερημένων αναζητήσεων από πιθανούς πελάτες, ο υπολογισμός τεχνητής νοημοσύνης στον κινητήρα πρότασης μπορεί να καταγράψει τις λεπτές αποχρώσεις του εξεταζόμενου αντικειμένου που εξαρτώνται από τα αποτελέσματα της εκτίμησης. Ο

κινητήρας πρότασης σε εκείνο το σημείο δημιουργεί κατάλληλες προτάσεις για το πρόγραμμα και τις καταγράφει σε μία μεμονωμένη σελίδα, βοηθώντας τελικά τους πελάτες να βρουν το αντικείμενο γρήγορα. Η χρήση του υπολογισμού μείωσης διαστάσεων ανοίγει την αλλαγή του πλαισίου πρότασης από την τεχνητή νοημοσύνη. Η πιο σημαντική διαφορά στο πλαίσιο πρότασης από την τεχνητή νοημοσύνη είναι ότι το πλαίσιο πρότασης δεν θεωρείται, σε αυτό το σημείο ως αυτόνομος συνδυασμός αποτελεσμάτων πρότασης, ωστόσο ολόκληρη η συνεργασία ανθρώπου-Η/Υ συμπεριφορά.

Το δυναμικό στοιχείο του πλαισίου και του πελάτη μπορεί να αναγνωρισθεί παρουσιάζοντας τη μέτρηση του χρόνου, πολυάριθμοι διαδικτυακοί επιχειρηματικοί οργανισμοί, για παράδειγμα, το amazon και η Alibaba.com, χρησιμοποιούν κινητήρες προτάσεων για να αναγνωρίσουν την προβλεπόμενη ομάδα ενδιαφέροντος για τα αντικείμενά τους. Οι ευφυείς συντονισμοί Keen Logistics παραπέμπουν σε μια λειτουργία βελτίωσης συντονισμών κατά την οποία ο εξοπλισμός και ο έλεγχος γίνονται οξυδερκείς χρησιμοποιώντας την καινοτομία δεδομένων, σε αντίθεση με άτομα με εξειδικευμένο υλικό. Η αντίθεση και η συνήθης λειτουργία συντονισμού, οι ευφυείς συντονισμοί μπορούν να βελτιώσουν απίστευτα την ποιότητα διαχείρισης και την αποτελεσματικότητα της δραστηριότητας. Η ιδέα των έξυπνων συντονισμών προτάθηκε για πρώτη φορά από την IBM το 2009. Αρχικά, η IBM πρότεινε ένα εξαιρετικό δίκτυο παραγωγής που θα δημιουργούσε σταθερά δεδομένα μέσω αισθητήρων, ετικετών RFID, φρένων, GPS και διαφορετικών gadget και πλαισίων. Το πιο γρήγορο αποτέλεσμα της τεχνητής νοημοσύνης είναι στο δίκτυο καταστημάτων και οι συντονισμοί ενώνονται. Η πρόβλεψη μετοχών δεν είναι βασική, παρά τα γρήγορα μεταβαλλόμενα ενδιαφέροντα και τους σοβαρούς επιχειρηματικούς τομείς.

Ωστόσο, η τεχνητή νοημοσύνη και ο υπολογισμός βαθιάς μάθησης μπορούν να καθορίσουν τα ζωτικά στοιχεία του κύκλου αιτημάτων και να υπολογίσουν την επίδραση αυτών των μεταβλητών στον κύκλο εργασιών και στο απόθεμα μέσω του μοντέλου. Το όφελος των πλαισίων τεχνητής νοημοσύνης είναι ότι μπορούν να γίνουν πιο έξυπνα μακροπρόθεσμα, καθιστώντας πιο ακριβές για τους οργανισμούς να προβλέπουν το ενδιαφέρον των μετοχών. Προς το παρόν, στον τομέα των έξυπνων συντονισμών και της αποθήκευσης, η Alibaba και η JD έχουν παραδώσει ρομποτικά σοφά πλαίσια αποθήκευσης χωρίς επίβλεψη.

Με την ταχεία πρόοδο και την επίμονη πρόοδο της καινοτομίας των εξετάσεων, το στάδιο βαθιάς μάθησης, η καινοτομία φωνητικής έρευνας, η καινοτομία στη βιομετρική, η καινοτομία αναγνώρισης εικόνας, η καινοτομία έρευνας βίντεο, το προγραμματισμένο πλαίσιο

προετοιμασίας ρομπότ, η εξέταση κειμένου και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) και άλλες πρότυπες πρόοδοι τεχνητής νοημοσύνης θα αυξάνονται με συνέπεια. και η τεχνητή νοημοσύνη θα συνεχίσουν να προωθούν την εξέλιξη των γεγονότων και την αλλαγή της διαδικτυακής επιχείρησης αργότερα. Οι ανθρωπογενείς διαδικασίες συλλογιστικής έχουν μπει στο γρήγορο δρόμο, με την ανάπτυξη της καινοτομίας, εφαρμόζεται όλο και πιο ευρέως, επηρεάζει ολοένα και περισσότερο τις γωνίες, για παράδειγμα, τη συντήρηση πελατών και την πίστη των καταναλωτών στις διαδικτυακές επιχειρηματικές ανταλλαγές (Aρείqat et al, 2021).

2.3.2 Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗΣ

Η τεχνητή νοημοσύνη στην υγειονομική περίθαλψη είναι ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη χρήση αλγορίθμων και λογισμικού μηχανικής μάθησης ή τεχνητής νοημοσύνης με σκοπό να μιμηθεί την ανθρώπινη γνώση στην ανάλυση, παρουσίαση και κατανόηση σύνθετων ιατρικών δεδομένων και δεδομένων περίθαλψης.

Συγκεκριμένα, η τεχνητή νοημοσύνη είναι η ικανότητα των αλγορίθμων υπολογιστών να προσεγγίζουν τα συμπεράσματα που βασίζονται αποκλειστικά σε δεδομένα εισόδου. Αυτό που διακρίνει την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης από τις παραδοσιακές τεχνολογίες στην υγειονομική περίθαλψη είναι η ικανότητα συλλογής δεδομένων, επεξεργασίας και παροχής μιας σαφώς καθορισμένης παραγωγής στον τελικό χρήστη. Η τεχνητή νοημοσύνη το κάνει αυτό μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης. Αυτοί οι αλγόριθμοι μπορούν να αναγνωρίσουν μοτίβα συμπεριφοράς και να δημιουργήσουν τη δική τους λογική. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης συμπεριφέρονται διαφορετικά από τον άνθρωπο. Οι αλγόριθμοι είναι κυριολεκτικοί, μόλις οριστεί ένας στόχος, ο αλγόριθμος μαθαίνει αποκλειστικά από τα δεδομένα εισόδου και μπορεί να καταλάβει μόνο τι έχει προγραμματιστεί να κάνει. Επιπλέον μπορούν να προβλέψουν με ακρίβεια, αλλά προσφέρουν ελάχιστη έως καθόλου κατανοητή εξήγηση στη λογική που κρύβεται πίσω από τις αποφάσεις, εκτός από τα δεδομένα και τον τύπο του αλγορίθμου που χρησιμοποιείται.

Ο πρωταρχικός στόχος των εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης που σχετίζονται με την υγεία είναι η ανάλυση των σχέσεων μεταξύ τεχνικών πρόληψης ή θεραπείας και των αποτελεσμάτων των ασθενών. Τα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης εφαρμόζονται σε πρακτικές όπως διαδικασίες διάγνωσης, ανάπτυξη πρωτοκόλλου θεραπείας, ανάπτυξη

φαρμάκων, εξατομικευμένη ιατρική και παρακολούθηση και φροντίδα ασθενών. Οι αλγόριθμοι μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων μέσω ηλεκτρονικών αρχείων υγείας για την πρόληψη και τη διάγνωση ασθενειών. Ιατρικά ιδρύματα όπως η κλινική Mayo, το κέντρο καρκίνου Memorial Sloan Kettering και η βρετανική εθνική υπηρεσία υγείας έχουν αναπτύξει αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για τα τμήματά τους. Μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας, όπως η IBM και η Google, έχουν επίσης αναπτύξει τέτοιους αλγόριθμους για την υγειονομική περίθαλψη. Επιπλέον, τα νοσοκομεία αναζητούν λογισμικό για να υποστηρίξουν επιχειρησιακές πρωτοβουλίες που αυξάνουν την εξοικονόμηση κόστους, να βελτιώνουν την ικανοποίηση των ασθενών και να ικανοποιούν τις ανάγκες του προσωπικού και του εργατικού δυναμικού τους.

Επί του παρόντος, η κυβέρνηση των Ηνωμένων Πολιτειών επενδύει δισεκατομμύρια δολάρια για την πρόοδο της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης στην υγειονομική περίθαλψη. Οι εταιρείες αναπτύσσουν τεχνολογίες που βοηθούν τους διαχειριστές υγειονομικής περίθαλψης να βελτιώσουν τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες μέσω της αύξησης της χρήσης, της μείωσης της επιβίβασης των ασθενών, της μείωσης της διάρκειας παραμονής και της βελτιστοποίησης των επιπέδων στελέχωσης.

Όσο για την Κίνα, η κινεζική επιχείρηση Tencent κυκλοφόρησε το AI MedicalInnovation System (AIMIS) ή το Miying (στα κινεζικά) το 2017, το οποίο έχει δύο βασικές ικανότητες: ιατρική απεικόνιση τεχνητής νοημοσύνης και διάγνωση υποβοηθούμενη από αυτή. Επιπλέον, το AIMIS Image Cloud της Tencent κυκλοφόρησε το 2020 και έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους ασθενείς να διαχειρίζονται τις ιατρικές τους εικόνες και να επιτρέπουν στους επαγγελματίες του ιατρικού τομέα να έχουν πρόσβαση στις εξετάσεις και τις αναφορές τους.

Σύμφωνα με τον Kim Krisberg (2017) στο άρθρο με τίτλο «Artificial Intelligence Transforms the Future of Medicine» στο Association of American Medical Colleges News, υπήρξε μία μελέτη με το όνομα «Deep Patient» που χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να σαρώσει τα δεδομένα υγείας που έχουν αποθηκευτεί σχετικά με τους ασθενείς για να βοηθήσουν στην πρόβλεψη των κινδύνων ασθενειών. Στόχος αυτού του συστήματος θα ήταν ένα νέο σύστημα που θα αντικαταστήσει τους παραδοσιακούς ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας. Ο Kim μιλάει για το πώς οι γιατροί δεν μπορούν να γνωρίζουν όλα όσα υποτίθεται ότι γνωρίζουν, άρα βρισκόμαστε σε μια εποχή που θα είναι η τεχνολογία σε θέση να βοηθήσει τους γιατρούς. Πιστεύουν ότι τα μηχανήματα θα βοηθήσουν όλους τους γιατρούς γιατί το

μηχάνημα θα μπορεί να αποθηκεύει πληροφορίες και να κάνει διάγνωση ασθενών όταν ένας γιατρός μπορεί να παραβλέψει ένα θέμα. Στην έρευνα του Miotto διαπιστώνεται ότι το Deep Patient είναι μια αναπαράσταση συγκεντρωτικών ΗΜΥ για περίπου 700.000 ασθενείς. Χρησιμοποίησαν αυτές τις πληροφορίες και χρησιμοποίησαν 76.214 ασθενείς που αποτελούνταν από 78 ασθένειες από ένα ευρύ φάσμα κλινικών τομέων (Miotto, Li, Kidd, & Dudley, 2016).

2.3.3 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν σημαντικές εξελίξεις σε εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης όπως η ρομποτική, η μηχανική όραση, η μηχανική μάθηση και ο σχεδιασμός ενεργειών. Σήμερα, υπάρχουν ευφυή συστήματα, τα οποία βοηθούν τον χρήστη στο να χρησιμοποιεί κάποια προγράμματα, να αναζητά πληροφορίες στο διαδίκτυο, να στέλνει e-mail, να συγκρίνει τιμές προϊόντων και πολλά άλλα ακόμη.

Η εταιρεία Fujitsu ανέπτυξε και σχεδιάζει να βγάλει στην παραγωγή για πανεπιστήμια και εταιρείες το ανθρωποειδές ρομπότ HOAP (Humanoid for Open Architecture Platform), το οποίο μπορεί να κουνά το κεφάλι, τη μέση και τα χέρια του και μπορεί να συνδεθεί σε έναν υπολογιστή για μεταφορά δεδομένων (data). Στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος που ονομάζεται MyLifeBits, το οποίο αναπτύσσεται στο Media Presence Lab της Microsoft, γίνεται προσπάθεια ανάπτυξης ενός «εικονικού εγκεφάλου» (virtual brain), μιας βάσης δεδομένων που θα κρατά όλες τις γνώσεις και εμπειρίες ενός ατόμου. Οι συντελεστές του προγράμματος θεωρούν ότι έως τα μέσα του 21ου αιώνα σχεδόν όλη η ανθρώπινη γνώση θα βρίσκεται διαθέσιμη στο κυβερνοχώρο (Tabebordbar et al, 2016) .

Στην σύγχρονη εποχή η τεχνητή νοημοσύνη έχει έρθει και έχει φύγει από το προσκήνιο αρκετές φορές. Ο μεγαλύτερος πολέμιος αυτής ήταν πιθανότατα οι υπερβολικές υποσχέσεις που δίνονταν από τους υποστηρικτές της. Όπως κάθε πληροφοριακό σύστημα, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης θα κερδίσουν το ενδιαφέρον των επιχειρήσεων μόνο όταν θα είναι σε θέση να εκτελέσουν ζωτικές επιχειρηματικές λειτουργίες πιο γρήγορα ή με περισσότερη ακρίβεια, ή όταν θα αναδείξουν ανεκμετάλλευτες επιχειρηματικές ευκαιρίες. Η τρέχουσα αναζωπύρωση του ενδιαφέροντος για αυτή οφείλεται κυρίως στο διαδίκτυο, του οποίου τα μεγέθη απαιτούν έξυπνες τεχνικές διαχείρισης. Στην σημερινή εποχή, στις επιχειρήσεις χρησιμοποιούνται συστήματα κανόνων που παίρνουν αποφάσεις και αυτοματοποιούν τη ροή

των εργασιών. Επίσης, υπάρχουν συστήματα ανάλυσης δεδομένων που προσδιορίζουν το προφίλ των πελατών και περιορίζουν τη μη εξουσιοδοτημένη χρήση πιστωτικών καρτών.

Το εργασιακό περιβάλλον θα αναμορφωθεί ριζικά. Από την μία πλευρά, θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας, καθώς η χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό με ιδιαίτερες γνώσεις. Από την άλλη, όμως πλευρά, οι συνήθεις εργασίες μπορούν να αυτοματοποιηθούν εύκολα. Αυτό μπορεί σταδιακά να καταστήσει ξεπερασμένους ορισμένους ρόλους εργασίας. Για παράδειγμα, εργασίες και δραστηριότητες που σχετίζονται με την λειτουργία εξυπηρέτησης πελατών/τηλεφωνικών κέντρων, την τήρηση αρχείου, την ταξινόμηση εγγράφων, βασίζεται όλο και περισσότερο στην τεχνολογία και τον αυτοματισμό και λιγότερο στην ανθρώπινη εργασία. Το ίδιο ισχύει για ρόλους που σχετίζονται με την λειτουργία και την υποστήριξη γραμμών παραγωγής και εργοστασίων: οι άνθρωποι αντικαθίστανται από έξυπνα ρομπότ που μπορούν να περιηγηθούν με ασφάλεια στο χώρο, να βρουν και να μετακινήσουν αντικείμενα (όπως προϊόντα, ανταλλακτικά ή εργαλεία) ή να εκτελέσουν σύνθετες λειτουργίες συναρμολόγησης. Έτσι, εκφράζονται ήδη οι προβληματισμοί περί της «τεχνολογικής ανεργίας» που θα επέλθει.

Ακόμα περισσότερα παραδοσιακά επαγγέλματα που βασίζονται σε ισχυρές ανθρώπινες σχέσεις, όπως νομικά επαγγέλματα, θα επηρεαστούν σημαντικά: οι τυπικές υπηρεσίες υποστήριξης σε νομικό πλαίσιο, που έχουν να κάνουν με τον χειρισμό εγγράφων - ταξινόμηση, συνοπτική παρουσίαση και διαχείριση, εργασίες όπου οι πράκτορες τεχνητής νοημοσύνης μπορούν ήδη να κάνουν εξαιρετική δουλειά. Στο μέλλον, λοιπόν, αναμένεται να χαθεί η θέση του ασκούμενου δικηγόρου, καθώς θα αντικατασταθεί από ρομπότ όπου θα επιβοηθά τον δικηγόρο. Η τεχνητή νοημοσύνη, φυσικά, θα επηρεάσει –ήδη σε κάποια κράτη έχει επηρεάσει- και το επάγγελμα-λειτουργήμα του φυσικού δικαστή.

Οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, οι ασφάλειες και οποιοσδήποτε άλλος τομέας που απαιτεί σημαντική επεξεργασία δεδομένων και διαχείριση περιεχομένου θα επωφεληθούν επίσης από την τεχνητή νοημοσύνη. Και φυσικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην εξάλειψη της γραφειοκρατίας, στη βελτίωση των δημόσιων υπηρεσιών προς τους πολίτες, μαζί με το σχεδιασμό και την απόδοση των κοινωνικών προγραμμάτων, δημιουργώντας τις «έξυπνες πόλεις».

Μακροπρόθεσμα, πολλές θέσεις εργασίας θα θεωρούνται ξεπερασμένες και θα αντικαθίστανται από συστήματα ΤΝ-ρομπότ. Στόχος, όμως, θα πρέπει να είναι η τεχνητή νοημοσύνη να έχει υποστηρικτικό ρόλο στον άνθρωπο, να ενδυναμώνει τον ανθρώπινο

παράγοντα ώστε να αποδίδει καλύτερα στον χειρισμό σύνθετων και κρίσιμων καταστάσεων που απαιτούν κρίση και δημιουργική σκέψη. Παράλληλα, θα υπάρχουν πολλοί νέοι ρόλοι και ειδικότητες με έμφαση στην τεχνολογία και την επιστήμη. Για παράδειγμα, θα υπάρξουν ανάγκες για εξειδικευμένους επαγγελματίες να επιβλέπουν ή να διαχειρίζονται ή να συντονίζουν την εκπαίδευση σύνθετων συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα, η ασφάλεια, η αντικειμενικότητα και η σωστή χρήση τους.

Στην ανάπτυξη όμως της τεχνικής νοημοσύνης πρέπει να εντοπίσουμε και τα αρνητικά αποτελέσματα. Δηλαδή, εάν οι επιδράσεις της τεχνολογίας της τεχνητής νοημοσύνης είναι πιο πιθανό να είναι αρνητικές παρά θετικές, τότε αποτελεί ηθική υποχρέωση των εργαζομένων σε αυτόν τον τομέα να αλλάξουν την κατεύθυνση των ερευνών τους. Η ύπαρξη της τεχνητής νοημοσύνης, όπως φαίνεται, θέτει μερικά νέα ζητήματα τα οποία υπερβαίνουν την μελλοντική μοναδικότητα των “έξυπνων μηχανών”. Τα νέα αυτά ζητήματα είναι τα εξής:

1. Οι άνθρωποι μπορεί να χάσουν την εργασία τους λόγω του αυτοματισμού.
2. Οι άνθρωποι μπορεί να έχουν πάρα πολύ (ή υπερβολικά λίγο) ελεύθερο χρόνο.
3. Οι άνθρωποι μπορεί να χάσουν την αίσθηση της μοναδικότητάς τους.
4. Οι άνθρωποι μπορεί να χάσουν μερικά από τα δικαιώματα απορρήτου τους.

Αυτά είναι ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν από τους ειδικούς στο θέμα της τεχνητής νοημοσύνης πριν να είναι πολύ αργά. Ενώ η τεχνητή νοημοσύνη τα τελευταία χρόνια καταγράφει ραγδαία αύξηση, δεν έχει φθάσει ακόμη στο σημείο εκείνο όπου η πλειοψηφία των μεγάλων εταιρειών θα θελήσουν να την εντάξουν μέσα σε αυτές. Πολλοί επιστήμονες τονίζουν ότι αυτό που θα κάνει την τεχνητή νοημοσύνη να φτάσει στο “ζενίθ”, είναι όταν οι επιχειρήσεις θα αρχίσουν να σκέφτονται διαφορετικά, δηλαδή θα είναι σε θέση να κατανοήσουν την ανάγκη της άμεσης εξυπηρέτησης των εντολών τους. Υπάρχουν προβλέψεις που μιλούν για εκατομμύρια άνεργους τις επόμενες δεκαετίες, κυρίως λόγω του αντίκτυπου του αυτοματισμού και των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης που ήδη χρησιμοποιούνται. Σε κάθε περίπτωση, ολόκληρο το κοινωνικοοικονομικό σύστημα εισέρχεται σε μια φάση επιτάχυνσης του μετασχηματισμού (Shank, D. 2013).

2.3.4 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ

Το NLP, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και οι εικονικοί πράκτορες χρησιμοποιούνται ευρέως στη (Davenport T.H. 2018, Deloitte 2018, Mahroof K. 2019, Nilardi S. and Arum S. 2018, OECD 2019, SAS 2019, Sentance R. 2019, Shandwick W. 2018):

1. Βελτίωση στα αποτελέσματα των διαδικτυακών αναζητήσεων, παρέχοντας καλύτερες αντιστοιχίσεις, πιο εξατομικευμένες διαφημίσεις και προσαρμοσμένες συστάσεις για την ικανοποίηση των προσδοκιών των πελατών.
2. Ανάλυση για τη θέση των εμπορικών σημάτων στην αγορά και τις επικρατούσες στάσεις των πελατών ακούγοντας κοινωνικές συνομιλίες και κάνοντας ανάλυση συναισθημάτων (π.χ. Η WATSON-ADS συλλέγει δεδομένα σχετικά με τη συμπεριφορά των πελατών).
3. Σχεδίαση καλύτερων διαφημιστικών και διαδικτυακών καμπανιών μάρκετινγκ προκειμένου να μεγιστοποιήσουν το αντίκτυπο (π.χ. την αυτόνομη πλατφόρμα μάρκετινγκ ALBERT που χρησιμοποιεί μηχανική μάθηση για να συλλέγει δεδομένα, τα μετατρέπει σε πληροφορίες και ξεκινά ψηφιακές καμπάνιες σε πραγματικό χρόνο σε κανάλια και συσκευές (Big Red Group, 2017).
4. Βελτιστοποίηση της πρόβλεψης και της διαχείρισης των πωλήσεων (Loureiro A.L.D. et al, 2018).
5. Προσφορά εξατομικευμένων τιμών που προσαρμόζονται συνεχώς στις προτιμήσεις και τη συμπεριφορά των πελατών (π.χ. το εργαλείο ηλεκτρονικού εμπορίου DARWIN PRICING που προσφέρει τιμές σύμφωνα με γεωγραφικές τοποθεσίες).
6. Παροχή εικονικών εμπειριών σε αγορές και ψηφιακές αναπαραστάσεις προϊόντων που οπτικοποιούνται στο περιβάλλον του ίδιου του πελάτη.

2.3.5 Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΟ HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

Η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης είναι η πιο πρόσφατη εξέλιξη στο HRM που οδηγεί σε ριζικές αλλαγές στις δομές των οργανισμών και τη βελτίωση της εταιρικής εικόνας. Οι διαδικασίες πρόσληψης στο σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης είναι πλήρως αυτοματοποιημένες με αποτέλεσμα τη μέγιστη απόδοση σε ποιότητα, χρόνο και απαιτήσεις κόστους (Berryhill J. et al 2019, Forbes Coaches Council 2018, IBM 2018, Lee J. et al 2019, Wilkinson M. 2018).

Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης συλλέγουν εφαρμογές και βιογραφικά από χιλιάδες ανθρώπους, αποκόπτοντας τους ακατάλληλους και πιο αδύναμους, εντοπίζουν γρήγορα τους ιδανικούς υποψηφίους χωρίς καν να μιλάνε μαζί τους, κατασκευάζουν ψυχολογικά προφίλ και προετοιμάζουν εξατομικευμένες συνεντεύξεις για τον καθένα (Lipitakis A.D., Lipitakis E.A.E.C. 2017).

Οι συνεντεύξεις που πραγματοποιούνται από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούν βιομετρικά, ψυχομετρικά τεστ και τεστ στάσης, αναλύουν την ποιότητα της φωνής του υποψηφίου, την επιλογή των λέξεων, τον ρυθμό της ομιλίας και τα κενά μεταξύ λέξεων και γραμμμάτων, καθώς και μικρο-εκφράσεις, για να αξιολογηθεί η προσωπικότητά του. Στη συνέχεια το σύστημα επεξεργάζεται όλα τα δεδομένα χρησιμοποιώντας αλγόριθμους και δημιουργεί του υποψηφίου προφίλ, το οποίο αξιολογείται περαιτέρω από μια ομάδα ψυχολόγων και άλλων εκπαιδευμένων υπαλλήλων προσλήψεων. Η ανθρώπινη προκατάληψη μειώνεται επειδή οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να εκπαιδευτούν ώστε να επικεντρώνονται μόνο στις δεξιότητες, τα προσόντα και την εμπειρία των υποψηφίων (IBM 2018, Wilkinson M. 2018).

Στη συνέχεια, τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης προτείνουν πληρωμές αποζημίωσης για τους νέους υπαλλήλους, αναπτύσσονται εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης και αξιολογούν συνεχώς την απόδοση των εργαζομένων και τις δεξιότητες τους (IBM 2018, Kolbjørnsrud V. et al 2016, Suen H.Y. et al 2019).

2.3.6 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΙΧ

Τα αυτόματα αυτοκίνητα κυριαρχούν πλέον στις τεχνολογικές συζητήσεις. Εταιρείες όπως η Waymo και η Tesla επενδύουν σε μεγάλο βαθμό σε αυτόματα αυτοκίνητα. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για να επιτρέψει στα αυτοκίνητα να περιηγούνται αυτόνομα στο δρόμο και να χειρίζονται περίπλοκες καταστάσεις. Επίσης, με ένα συνδυασμένο λογισμικό τεχνητής νοημοσύνης και άλλους αισθητήρες IoT, όπως κάμερες ή ειδικά συστήματα όπου συλλέγουν δεδομένα για την κίνηση στους δρόμους, τις κλιματολογικές συνθήκες, την κατάσταση του οδοστρώματος, καθίσταται ευκολότερο να διασφαλιστεί η σωστή και ασφαλής οδήγηση.

Η SAE International ενημέρωσε πρόσφατα (2018) το οπτικό διάγραμμα που στοχεύει στην αποσαφήνιση της Έκθεσης J3016 «Επίπεδα Αυτοματισμού Οδήγησης» για τους πελάτες του. Αυτό το πρότυπο χρησιμεύει ως βασική γραμμή για τα αυτοματοποιημένα οχήματα και, επομένως, περιέχει τα ακόλουθα επίπεδα (Reydon, 2020):

1. Αυτοματοποίηση για βοήθεια οδηγού: Αυτό είναι ένα προκαταρκτικό επίπεδο ή σημείο εκκίνησης του αυτοματισμού του αυτοκινήτου, όπου το σύστημα βοηθά τον οδηγό αλλά δεν ελέγχει το αυτοκίνητο (π.χ. αισθητήρες στάθμευσης).
2. Μερικώς αυτοματοποιημένη οδήγηση: Το σύστημα παίρνει μερικό έλεγχο, αλλά ο οδηγός είναι κυρίως υπεύθυνος για τη λειτουργία του οχήματος.
3. Εξαιρετικά αυτοματοποιημένη οδήγηση: Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να επιτρέπουν στο σύστημα να ελέγχει το όχημα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (π.χ. στον αυτοκινητόδρομο).
4. Πλήρως αυτοματοποιημένη οδήγηση: Το σύστημα είναι υπεύθυνο για την οδήγηση του οχήματος χωρίς παρεμβολές από οποιονδήποτε άνθρωπο. Ωστόσο, η ανθρώπινη παρέμβαση χρειάζεται ακόμη.
5. Πλήρως αυτοματοποιημένο αυτοκίνητο: Το όχημα μπορεί να πλοηγηθεί εντελώς από το ένα σημείο στο άλλο χωρίς καμία βοήθεια από τον οδηγό.

Ανάλογα με το επίπεδο αυτοματισμού, ο ορισμός του “αυτόνομου” ποικίλλει. Ενώ η αυτοματοποίηση για τη βοήθεια του οδηγού και τα μερικώς αυτοματοποιημένα αυτοκίνητα είναι σε εμπορική χρήση, τα υπόλοιπα στάδια βρίσκονται ακόμη υπό συνθήκες δοκιμής (Lin P., Bekey G., & Abney K. 2009).

2.3.7 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

Ο παγκόσμιος πληθυσμός αναμένεται να ξεπεράσει τα εννέα δισεκατομμύρια έως το 2050, γεγονός που θα απαιτήσει αύξηση της γεωργικής παραγωγής κατά 70% προκειμένου να ικανοποιηθεί η ζήτηση. Μόνο το 10% περίπου αυτής της αυξημένης παραγωγής μπορεί να προέλθει από τη διαθεσιμότητα αχρησιμοποίητων εκτάσεων και το υπόλοιπο 90% θα πρέπει να εκπληρωθεί με την εντατικοποίηση της τρέχουσας παραγωγής. Σε αυτό το πλαίσιο, η χρήση των πιο πρόσφατων τεχνολογικών λύσεων για να γίνει η γεωργία πιο αποτελεσματική, παραμένει μια από τις μεγαλύτερες ανάγκες. Οι παρούσες στρατηγικές για την εντατικοποίηση της γεωργικής παραγωγής απαιτούν υψηλές εισροές ενέργειας και ζήτηση στην αγορά τροφίμων υψηλής ποιότητας. Η σπανιότητα και το αυξανόμενο κόστος εργασίας, η αύξηση του κόστους καλλιέργειας και οι αποτυχίες των καλλιεργειών που σχετίζονται με απρόβλεπτη απόδοση λόγω ασθενειών, αποτυχία βροχοπτώσεων, κλιματικές διακυμάνσεις και απώλεια γονιμότητας του εδάφους, διακυμάνσεις της τιμής της αγοράς σε γεωργικά προϊόντα κ.λπ., έχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνικό-οικονομική κατάσταση σε αυτόν τον πληθυσμό. Από την άλλη πλευρά, η αύξηση του πληθυσμού έχει δημιουργήσει μεγαλύτερη ζήτηση για σιτηρά τροφίμων, με αποτέλεσμα τον πληθωρισμό στις τιμές των γεωργικών προϊόντων. Χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αναπτυχθούν έξυπνες πρακτικές καλλιέργειας για να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες των αγροτών και να επιτευχθεί η παροχή υψηλής απόδοσης. Χρησιμοποιώντας πλατφόρμες τεχνητής νοημοσύνης, μπορεί κανείς να συγκεντρώσει μεγάλο όγκο δεδομένων από κυβερνητικούς και δημόσιους ιστότοπους ή η παρακολούθηση διαφόρων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο είναι επίσης δυνατή με τη χρήση IoT και στη συνέχεια μπορεί να αναλυθεί με ακρίβεια για να μπορέσουν οι αγρότες να αντιμετωπίσουν όλα τα αβέβαια ζητήματα που αντιμετωπίζουν. από αγρότες στον αγροτικό τομέα. Μέχρι το 2050, ο ΟΗΕ προβλέπει ότι τα δύο τρίτα του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζουν σε αστικές περιοχές, μειώνοντας το εργατικό δυναμικό της υπαίθρου. Θα χρειαστούν νέες τεχνολογίες για τη μείωση του φόρτου εργασίας των αγροτών: Οι λειτουργίες θα γίνονται εξ αποστάσεως, οι διαδικασίες θα αυτοματοποιούνται, οι κίνδυνοι θα εντοπίζονται και τα ζητήματα θα επιλύονται. Στο μέλλον, οι δεξιότητες ενός αγρότη θα είναι ολοένα και περισσότερο ένας συνδυασμός τεχνολογίας και δεξιοτήτων βιολογίας και όχι καθαρής γεωργίας (Panpatte, Deepak., 2018).

2.3.7.1 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εφαρμοστεί διεπιστημονικά και μπορεί επίσης να φέρει μια αλλαγή παραδείγματος στον τρόπο με τον οποίο παρατηρείται η γεωργία σήμερα. Οι λύσεις που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη όχι μόνο θα επιτρέψουν στους αγρότες να κάνουν περισσότερα με λιγότερα, αλλά θα βελτιώσουν επίσης την ποιότητα και θα εξασφαλίσουν ταχύτερη κυκλοφορία των καλλιεργειών στην αγορά. Η σημερινή τεχνολογική πρόοδος στην τεχνητή νοημοσύνη, τα μεγάλα δεδομένα, το IoT γίνονται οι σημαντικότεροι οδηγοί για την παροχή της λύσης Ψηφιακής Πληροφορικής σχεδόν σε όλους τους τομείς και τους επιχειρηματικούς τομείς. Ως εκ τούτου, προτείνεται η χρήση της ψηφιακής λύσης με τη βοήθεια τεχνητής νοημοσύνης για την ανύψωση του οικοτόπου της καταπατημένης αγροτικής κοινότητας, παρέχοντας παράλληλα μια νέα ευκαιρία για τις επιχειρήσεις και τους επιχειρηματίες, επιτρέποντας έξυπνη φάρμα ως υπηρεσία (Panpatte, Deepak., 2018).

2.3.7.2 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Τεχνολογία Blue River: Ιδρύθηκε το 2011. Αυτή η startup με έδρα την Καλιφόρνια συνδυάζει τεχνητή νοημοσύνη, όραση υπολογιστή και ρομποτική για την κατασκευή γεωργικού εξοπλισμού επόμενης γενιάς που μειώνει τις χημικές ουσίες και εξοικονομεί κόστος. Το Computer vision προσδιορίζει κάθε μεμονωμένο φυτό, αποφασίζει πώς να χειριστεί κάθε μεμονωμένο φυτό τα ανδρομποτικά δίνουν τη δυνατότητα στις έξυπνες μηχανές να αναλάβουν δράση. Η χρήση αισθητήρων που ανιχνεύουν τα ζιζάνια, τον τύπο των ζιζανίων και τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα που πρέπει να εφαρμόζονται στο σωστό ρυθμιστικό διάλυμα γύρω από το φυτό. Οι κάμερες και οι αισθητήρες χρησιμοποιούν μηχανική εκμάθηση όπου οι εικόνες καταγράφονται και οι μηχανές μπορούν να διδαχθούν σε διαφορετικά ζιζάνια. Στη συνέχεια ψεκάζονται και τα δεξιά ζιζανιοκτόνα με ακρίβεια ανά περιοχή καταπάτησης. Η Blue River Technology έχει αναπτύξει ένα ρομπότ που ονομάζεται See & Spray, το οποίο σύμφωνα με πληροφορίες αξιοποιεί την παρακολούθηση όρασης υπολογιστή και ψεκάζει με ακρίβεια τα ζιζάνια σε φυτά βαμβακιού. Ο ψεκασμός ακριβείας μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη της αντοχής στα ζιζανιοκτόνα. Το σύντομο βίντεο παρακάτω δείχνει πώς λειτουργεί το ρομπότ σε δράση.

FarmBot: Ιδρύθηκε το 2011. Αυτή η εταιρεία έχει μεταφέρει τη γεωργία ακριβείας σε διαφορετικό επίπεδο, δίνοντας τη δυνατότητα σε άτομα με περιβαλλοντική συνείδηση με

τεχνολογία γεωργίας ακριβείας να καλλιεργούν καλλιέργειες στον δικό τους χώρο. Το προϊόν FarmBot διατίθεται στην τιμή των \$4000 και βοηθά τον ιδιοκτήτη να κάνει από άκρο σε άκρο καλλιέργεια μόνος του. Από τη φύτευση σπόρων μέχρι την ανίχνευση ζιζανίων και τις δοκιμές εδάφους μέχρι το πότισμα των φυτών, όλα τα φροντίζει αυτό το φυσικό ρομπότ χρησιμοποιώντας ένα σύστημα λογισμικού ανοιχτού κώδικα.

Harvest CROO Robotics – Crop Harvesting: Η Harvest CROO Robotics έχει αναπτύξει ένα ρομπότ για να βοηθά τους καλλιεργητές φράουλας να διαλέγουν και να συσκευάζουν τις καλλιέργειές τους. Η έλλειψη εργατών φέρεται να έχει οδηγήσει σε απώλειες εσόδων εκατομμυρίων δολαρίων σε βασικές αγροτικές περιοχές όπως η Καλιφόρνια και η Αριζόνα. Το ρομπότ μαζεύει φράουλες, βοηθώντας τους αγρότες να μειώσουν το κόστος της εργασίας της συγκομιδής. Οι φράουλες πρέπει να μαζευτούν σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και ως εκ τούτου απαιτούνται ειδικευμένοι συλλέκτες. Η Harvests CROO Robotics πιστεύει ότι η εφεύρεσή της θα εξοικονομήσει χρήματα, θα αυξήσει τις αποδόσεις, θα μειώσει τη χρήση ενέργειας και θα βελτιώσει την ποιότητα. Παρακολουθήστε αυτό το σύντομο όραμα και μάθετε περισσότερα.

Εφαρμογή διάγνωσης φυτικών ασθενειών - Plantix: Η γεωργική tech-startup PEAT με έδρα το Βερολίνο ανέπτυξε την εφαρμογή Plantix που εντοπίζει πιθανά ελαττώματα και ελλείψεις θρεπτικών συστατικών στο έδαφος. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί εικόνες για να ανιχνεύσει φυτικές ασθένειες, ένα έξυπνο τηλέφωνο συλλέγει εικόνα που ταιριάζει με μια εικόνα διακομιστή και στη συνέχεια παρέχεται μια διάγνωση της φυτικής υγείας. Με αυτόν τον τρόπο η εφαρμογή χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση για να λύσει τις ασθένειες των φυτών.

Prospera: Ιδρύθηκε το 2014. Αυτή η ισραηλινή startup έχει φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η γεωργία. Έχει αναπτύξει μια λύση που βασίζεται σε σύννεφο που συγκεντρώνει όλα τα υπάρχοντα δεδομένα που έχουν οι αγρότες, όπως αισθητήρες εδάφους/νερού, εναέριες εικόνες και ούτω καθεξής. Στη συνέχεια, το συνδυάζει με μια συσκευή εντός πεδίου που έχει νόημα από όλα αυτά. Η συσκευή Prospera, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κηπευτικά ή στο χωράφι, τροφοδοτείται από μια ποικιλία αισθητήρων και τεχνολογιών όπως η όραση υπολογιστή. Οι εισοδοί από αυτούς τους αισθητήρες χρησιμοποιούνται για να βρουν μια συσχέτιση μεταξύ διαφορετικών ετικετών δεδομένων και να κάνουν προβλέψεις (Panpatte, Deepak., 2018).

2.3.8 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σύμφωνα με την έκθεση Horizon 2018, οι ειδικοί προβλέπουν ότι η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση θα αυξηθεί κατά 43% την περίοδο 2018 – 2022. Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση αποτελεί αντικείμενο έρευνας τα τελευταία 30 χρόνια. Η έκθεση που έγινε από την Research and Markets, το 2019 η παγκόσμια αγορά AI Education έφτασε τα 1,1 δισεκατομμύρια δολάρια και εκτιμάται ότι θα φτάσει τα 25,7 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2030.

Οι πρόδρομοι για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση βρίσκονται στα έργα των ψυχολόγων B. F. Skinner, γνωστού και ως πατέρα του συμπεριφορισμού που ήταν καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ από το 1948 έως τη συνταξιοδότησή του το 1974, και του Sidney Pressey που ήταν καθηγητής στο Κρατικό Πανεπιστήμιο του Οχάιο τη δεκαετία του 1920.

2.3.8.1 Η ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Επί του παρόντος, οι νέοι τείνουν να χρησιμοποιούν πολύ χρόνο χρησιμοποιώντας τα smartphone ή τα tablet τους. Αυτό τους δίνει την ευκαιρία να μελετήσουν για δέκα έως δεκαπέντε λεπτά στον ελεύθερο χρόνο τους χρησιμοποιώντας εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. Η τεχνητή νοημοσύνη μας βοηθά να κατανοήσουμε τη διάθεση ή την ευκολία του μαθητή κατά τη διάρκεια των διαλέξεων χρησιμοποιώντας την τεχνολογία αναγνώρισης χειρονομιών. Εφόσον η τεχνητή νοημοσύνη γίνεται πιο εξελιγμένη, το μηχάνημα διαβάζει τις εκφράσεις του προσώπου ή τις χειρονομίες του μαθητή και τις χρησιμοποιεί για να γνωρίζει εάν ο μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει τη διάλεξη και να αλλάξει το μάθημα, ώστε ο μαθητής να μπορεί να παρακολουθεί εύκολα.

Η προσαρμογή του ακαδημαϊκού προγράμματος σπουδών μπορεί να γίνει από μηχανές με τεχνητή νοημοσύνη. Τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να κάνουν δυνατές τις παγκόσμιες τάξεις, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με προβλήματα όρασης ή ακοής. Αυτό μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές που δεν μπορούν να παρακολουθήσουν μαθήματα λόγω ασθένειας. Στο κανονικό εκπαιδευτικό σύστημα, ο δάσκαλος βαθμολογεί τους μαθητές στην εργασία και τα τεστ, τα οποία θα απαιτούσαν πολύ χρόνο. Εδώ, όταν η τεχνητή

νοημοσύνη εισέρχεται σε αυτό, θα μπορούσε να επιλύσει γρήγορα αυτές τις εργασίες. Βοηθά επίσης να προταθούν τρόποι για να ξεπεραστούν τα κενά στη μάθηση.

Η τεχνητή νοημοσύνη παρέχει αρκετούς πόρους σε άτομα που μιλούν διαφορετικές γλώσσες ή έχουν προβλήματα ακοής ή όρασης. Το Presentation Translator παρέχει υπότιτλους σε λειτουργία πραγματικού χρόνου, η οποία είναι μια εφαρμογή συστήματος που βασίζεται σε τεχνητή νοημοσύνη. Για παράδειγμα, με τη βοήθεια του μεταφραστή Google οι μαθητές μπορούν να διαβάζουν και να ακούν στην εθνική τους γλώσσα. Για περισσότερες διαδραστικές συνεδρίες, οι σύγχρονες τεχνολογίες όπως το VR και το gamification είναι χρήσιμες.

Υπήρχαν ήδη ορισμένες ρυθμίσεις όπου οι δοκιμές πολλαπλής επιλογής βαθμολογήθηκαν μέσω μηχανών και τώρα γίνονται εξελίξεις προς την κατεύθυνση όπου οι γραπτές απαντήσεις τύπου, όπως παράγραφοι, δηλώσεις, μπορούν να βαθμολογηθούν χρησιμοποιώντας μηχανές. Αυτό κάνει το έργο ενός δασκάλου ευκολότερο και δεν χάνεται χρόνος και αυτός ο εξοικονομημένος χρόνος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επικεντρωθεί περισσότερο στην ατομική αξιολόγηση των μαθητών και στην ανάπτυξή τους.

Οι διαδικασίες εισδοχής και εγγραφής μπορούν επίσης να πραγματοποιηθούν με την τεχνητή νοημοσύνη στο μέλλον και το πλήρες δυναμικό της δεν έχει ακόμη εκδηλωθεί. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στις εργασίες τους ή στις προετοιμασίες για εξετάσεις στο σπίτι. Η τεχνητή νοημοσύνη στο εγγύς μέλλον θα είναι σε θέση να ανταποκρίνεται σε μια σειρά από στυλ μάθησης. Όλα είναι χάρη στην τεχνητή νοημοσύνη που τα προγράμματα διδασκαλίας και σπουδών γίνονται πιο προηγμένα. Όλα συμπεριλαμβάνονται εφαρμογές όπως οι μέντορες τεχνητής νοημοσύνης για μαθητές αναπτύσσονται για την εκπαίδευση.

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να δημιουργήσει ομάδες σε μαθητές που είναι κατάλληλοι για συγκεκριμένες εργασίες. Αυτό είναι γνωστό ως Adaptive Group Formation. Λογισμικό εφαρμογής AI που μπορεί να βαθμολογήσει άμεσα τα δοκίμια των μαθητών. Αυτά τα δοκίμια προστίθενται σε μια κεντρική βάση δεδομένων και τα μελλοντικά δοκίμια μπορούν να συγκριθούν χρησιμοποιώντας τα προηγούμενα δοκίμια που υπάρχουν στη βάση δεδομένων. Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση είναι μια τεχνολογία που βασίζεται σε υπολογιστή που παρέχει εξατομικευμένη, προσαρμοστική και διορατική διδασκαλία. Τα βασικά μέρη του συστήματος AIED είναι το μοντέλο Γνώσης Τομέα που παρέχει τη δυνατότητα του συστήματος να ολοκληρώσει τις εργασίες που κάνει τους μαθητές να κρίνουν ότι συμβάλλουν στη λύση. Το μοντέλο μαθητή που παρέχει αναπαράσταση του μαθητή ως προς την ανάπτυξη

των γνώσεων και των δεξιοτήτων του. Το Μοντέλο Παιδαγωγικής είναι το συστατικό που αντιπροσωπεύει τη διδακτική ικανότητα του συστήματος και τέλος το στοιχείο Διεπαφής που παρέχει το κανάλι μέσω του οποίου ο εκπαιδευόμενος και το σύστημα επικοινωνούν.

Το άλλο συστατικό της τεχνητής νοημοσύνης που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην εκπαίδευση είναι το Voice Assistant. Είναι μια πρωτοποριακή εφαρμογή του ΑΙ. Αυτό περιλαμβάνει το Google Assistant, την Cortana από τη Microsoft, το Siri της Apple και την Alexa από την Amazon. Αυτοί οι βοηθοί φωνής βοηθούν τους μαθητές να συνομιλούν απευθείας με το εκπαιδευτικό υλικό που υπάρχει στο διαδίκτυο και τις εγκατεστημένες συσκευές χωρίς καμία ανάμειξη του καθηγητή τους.

Οι Voice Assistants μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σπίτι και σε άλλες μη εκπαιδευτικές τοποθεσίες για πρόσβαση σε οποιαδήποτε μαθησιακή βοήθεια. Ο κύριος στόχος των Voice Assistants εδώ είναι να παρέχει απαντήσεις για τις κοινές ερωτήσεις σχετικά με τις ανάγκες της πανεπιστημιούπολης ή για ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα και μαθήματα κάθε φοιτητή που βοηθά το ίδρυμα να περιορίσει τα έξοδα εκτύπωσης του εγχειριδίου που χρησιμοποιούνται μόνο προσωρινά κατά την αρχική περίοδο της ένταξής τους στο ίδρυμα και υποστηρίζει στη μείωση της απαίτησης για εσωτερική υποστήριξη. Η χρήση αυτής της τεχνολογίας αναμένεται να κλιμακωθεί τα επόμενα χρόνια.

Καθώς η τεχνητή νοημοσύνη γίνεται μια ταχέως αυξανόμενη πτυχή της καθημερινότητάς μας, δεν είναι περίεργο ότι τα εκπαιδευτικά συστήματα αγωνίζονται για να καλύψουν τη διαφορά με την ανάγκη καλλιέργειας περισσότερων ταλέντων προκειμένου να διατηρήσουν τη μηχανή ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης σε λειτουργία. Ωστόσο, η εκπαίδευση δεν αναπτύσσεται μόνο όσον αφορά την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM). Αλλά η βιομηχανία της εκπαίδευσης αλλάζει από το πρόγραμμα σπουδών τεχνητής νοημοσύνης. Τα έξυπνα συστήματα αλλάζουν γρήγορα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα από τη στοιχειώδη στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και την εκπαίδευση ενηλίκων και την προηγμένη εκπαίδευση, για να βοηθήσουν τους ανθρώπους να μάθουν αποτελεσματικά και να εκπληρώσουν τους μαθησιακούς τους στόχους.

Το Έξυπνο Σύστημα Φροντιστηρίου χρησιμοποιείται για την τόνωση της προσωπικής διδασκαλίας ένας προς έναν. Ανάλογα με τα νευρωνικά δίκτυα, τους αλγόριθμους μπορούν να λάβουν μια απόφαση εναντίον ενός μεμονωμένου μαθητή. Οι φοιτητές εκτίθενται ήδη στον τεράστιο αριθμό δυνατοτήτων για τριτοβάθμια εκπαίδευση με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να φέρει εντελώς προηγμένες αλλαγές στον τομέα

της εκπαίδευσης. Τα ρομπότ μπορούν να αυξήσουν τη γραμματική δύναμη και να δημιουργήσουν ψηφιακό περιεχόμενο. Οι τάξεις είχαν ήδη ξεκινήσει ψηφιοποιημένη διδασκαλία.

Το κύμα επενδύσεων και τα αυξημένα ενδιαφέροντα για την τεχνητή νοημοσύνη θα επηρεάσουν τα πανεπιστήμια στους επόμενους καιρούς. Η αύξηση της διεθνούς φοιτητικής αγοράς, ο εκδημοκρατισμός της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και η αύξηση της οικονομικής πίεσης σε σχέση με την αύξηση του αριθμού των φοιτητών που επιθυμούν να παρακολουθήσουν την τριτοβάθμια εκπαίδευση θα αποτελέσουν τους βασικούς λόγους για την αναζήτηση τεχνητής νοημοσύνης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Kengam, Jagadeesh, 2020).

2.3.8.2 ΛΥΣΕΙΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΗ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Υπάρχουν πολλές λύσεις με γνώμονα την τεχνολογία στον κλάδο της εκπαίδευσης.

Το σύστημα **Third Space Learning** δημιουργήθηκε με τη βοήθεια μελετητών από το London University College. Βοηθά να προταθούν τρόποι για τη βελτίωση των τεχνικών διδασκαλίας, όπως η προειδοποίηση όταν η εξήγηση του δασκάλου είναι είτε αργή είτε πολύ γρήγορη.

Το **Little Dragon** δημιουργεί έξυπνες εφαρμογές που αναλύουν τις εκφράσεις του προσώπου ή τις χειρονομίες του χρήστη και προσαρμόζεται ανάλογα με τη διεπαφή χρήστη. Το Little Dragon δημιουργεί επίσης εκπαιδευτικά παιχνίδια για παιδιά.

Αρκετές εταιρείες όπως η **Carnegie Learning** και η **Content Technology** ξεκίνησαν την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης για δοκιμές, εκμάθηση και λήψη σχολίων στο εκπαιδευτικό σύστημα από το Pre-KG έως το κολεγιακό επίπεδο, αναπτύσσοντας σχεδιασμό διδασκαλίας υψηλού επιπέδου και ψηφιακές πλατφόρμες.

Μια διαδικτυακή υπηρεσία που ονομάζεται **Cram101** από την εταιρεία CTI χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να μελετήσει τα σχολικά βιβλία και τις θεωρητικές εργασίες και να εντοπίσει τα κυριότερα σημεία του υλικού στο διαδίκτυο. Δημιουργεί επίσης τεστ πρακτικής και flashcards ως ασκήσεις μαθητών.

Μια άλλη πλατφόρμα γνωστή ως **Netex Learning** αφιερώθηκε στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών στον κόσμο της μάθησης και εργάζεται για την παροχή ψηφιακής μάθησης σε

εκπαιδευτικά ιδρύματα και εταιρείες. Προωθεί τους καθηγητές να προωθήσουν ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών που χρησιμοποιούνται βοηθοί ήχου, βίντεο και φωνής κ.λπ.

Οι τεχνολόγοι πιστεύουν ότι ο δάσκαλος θα μπορούσε να αντικατασταθεί από ρομπότ στο απλό μέλλον. Η επαυξημένη πραγματικότητα θα είναι επίσης μέρος της τάξης (Kengam, Jagadeesh, 2020).

2.3.9 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ VIDEO GAMES

Είναι γεγονός πως σημαντικό μέρος της προόδου που έχει σημειωθεί στην ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης δεν θα μπορούσε να γίνει αν δεν υπήρχαν τα βιντεοπαιχνίδια. Και αυτό γιατί ωθούν τους προγραμματιστές να δημιουργήσουν τεχνητή νοημοσύνη που θα μπορεί να μοιάζει με ανθρώπινη. Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί το θεμέλιο όλων των βιντεοπαιχνιδιών. Είναι πίσω από χαρακτήρες που συνήθως δεν τους δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή.

Οι σχεδιαστές παρ' όλα αυτά χρησιμοποιούν διάφορους τρόπους για να κάνουν τους χαρακτήρες που δεν είναι παίκτες να φαίνονται «έξυπνοι». Ένας από αυτούς που είναι και ο πιο ευρέως διαδεδομένος ονομάζεται αλγόριθμος πεπερασμένων μηχανών FSM και εισήχθη τη δεκαετία του 1990. Αργότερα δημιουργήθηκε μια πιο προηγμένη τεχνική που είναι ο αλγόριθμος Monte Carlo Search Tree MCST και κατασκευάστηκε με σκοπό να ενισχύσει την εξατομικευμένη εμπειρία. Στον αλγόριθμο FSM γενικεύονται όλες οι πιθανές καταστάσεις που μπορεί να συναντήσει κάποιος και στη συνέχεια προγραμματίζεται μια συγκεκριμένη αντίδραση για κάθε κατάσταση. Το προφανές μειονέκτημά του είναι η προβλεψιμότητά του. Έτσι ο παίκτης αφού παίξει μερικές φορές μπορεί να χάσει μετά το ενδιαφέρον του. Από την άλλη ο αλγόριθμος MCST ενσωματώνει τη στρατηγική της χρήσης τυχαίων δοκιμών για την επίλυση ενός προβλήματος. Στα βιντεοπαιχνίδια με αυτό τον αλγόριθμο μπορούν να υπολογιστούν χιλιάδες πιθανές κινήσεις και έτσι τα αποτελέσματα γίνονται αβέβαια για τους ανθρώπους και ο παίκτης δύσκολα χάνει το ενδιαφέρον του (Kumar, 2018).

Σήμερα οι προγραμματιστές έχουν καταφέρει να δημιουργήσουν τεχνητή νοημοσύνη που μπορεί να μάθει. Από τα πιο γνωστά παραδείγματα αποτελεί το πρόγραμμα Google AlphaGo το οποίο έχει κερδίσει τον καλύτερο παίκτη Go στον κόσμο και μάλιστα πρόσφατα κατατάχθηκε στους κορυφαίους παίκτες που παίζουν online. Έγινε τόσο καλός χάρη στη

μηχανική μάθηση που του επέτρεψε να αναλύσει εκατομμύρια παιχνίδια και να αναπτύξει κινήσεις και στρατηγικές που δεν τις έχουν σκεφτεί άνθρωποι (Eastwood, 2017).

Ένα από τα πρώτα βιντεοπαιχνίδια με χαρακτηριστικό την ικανότητα της μάθησης είναι το Petz. Σε αυτό ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να εκπαιδεύσει ένα ψηφιοποιημένο κατοικίδιο ζώο ακριβώς όπως ένα πραγματικό. Με την ενσωμάτωση της ικανότητας μάθησης σε ένα παιχνίδι σημαίνει ότι οι προγραμματιστές χάνουν την ικανότητα του ελέγχου. Μία τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να μάθει πως να επικοινωνεί βλέποντας παραδείγματα της ανθρώπινης επικοινωνίας. Έτσι το chatbot της Microsoft η Tay κατέληξε να μαθαίνει να κάνει ρατσιστικά σχόλια. Κατέληξε δηλαδή να μάθει κάτι για την ανθρώπινη επικοινωνία (Harbing, 2017).

Η κατανόηση των ανθρώπινων σχέσεων θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμη στο σχεδιασμό ενός κόσμου των βιντεοπαιχνιδιών. Δηλαδή οι σχεδιαστές αντί να φτιάχνουν μια πόλη που οι χαρακτήρες δεν είναι παίκτες, θα μπορούσε να υπάρχει μια πόλη όπου αυτοί οι χαρακτήρες θα αλληλεπιδρούν ουσιαστικά μεταξύ τους και θα λειτουργούν σαν πραγματικοί άνθρωποι. Τα βιντεοπαιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πεδίο δοκιμών για την ανάπτυξη νέας τεχνητής νοημοσύνης όπου θα ενισχύει και άλλα πεδία πέρα των βιντεοπαιχνιδιών (Eastwood, 2017).

Στο μέλλον η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης στα βιντεοπαιχνίδια θα επικεντρωθεί στον τρόπο δημιουργίας μιας καλύτερης και μοναδικής εμπειρίας χρήστη. Οι τεχνολογίες φυσικά συνεχίζουν να επεκτείνονται και το όριο μεταξύ του εικονικού και του πραγματικού κόσμου αρχίζει και θολώνει. Στο μέλλον τα βιντεοπαιχνίδια πιθανόν να μπορούν να προσφέρουν στους παίκτες μια εμπειρία πραγματικού κόσμου όπου οι άνθρωποι παίκτες θα μπορούν να παίξουν ότι θέλουν με ρομπότ ελεγχόμενης τεχνητής νοημοσύνης και να αισθάνονται ακριβώς το ίδιο με τον πραγματικό κόσμο (Parkin, 2017).

2.3.10 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗ

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει εισβάλει πλέον με ταχύτατους ρυθμούς στη ζωή του ανθρώπου και καταλαμβάνει ολένα και μεγαλύτερο μέρος της καθημερινότητάς του. Σήμερα, η τεχνητή νοημοσύνη, στην οποία εντάσσεται και η ρομποτική, εκτείνεται σχεδόν σε όλους

του τομείς της ζωής, από τα drones που χρησιμοποιούνται για λήψη φωτογραφιών, τα βιομηχανικά ή ιατρικά ρομπότ και τα αυτόνομα αυτοκίνητα, μέχρι τα οπλικά συστήματα και τον εξοπλισμό εξερεύνησης του διαστήματος και από την συλλογή και επεξεργασία προσωπικών δεδομένων στην καθημερινότητα, μέχρι τις νέες μορφές ηλεκτρονικού εγκλήματος ή ηλεκτρονικής κατασκοπίας. Με την πρόοδο της επιστήμης, τα συστήματα αυτά αποκτούν όλο και μεγαλύτερο βαθμό αυτονομίας, μπορούν, δηλαδή, να λαμβάνουν αποφάσεις αυτοτελώς, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, να προσαρμόζονται στο περιβάλλον και να αυτοδιδάσκονται. Αναπόφευκτα, όπως ειπώθηκε, η τεχνητή νοημοσύνη έφερε νέα δεδομένα και σε κάθε τομέα του δικαίου, αφού είναι ένας νέος επιστημονικός κλάδος που έχει επιφέρει πολλές σημαντικές διευκολύνσεις στην καθημερινή ζωή, από την άλλη, ωστόσο, τα νομικά και ηθικά ζητήματα που γεννώνται είναι πολλά. Η τεχνητή νοημοσύνη, λοιπόν, έχει ήδη επιφέρει σημαντικές αλλαγές όχι μόνο στο Δίκαιο αυτό καθ'αυτό, αλλά και στην απονομή της Δικαιοσύνης και τον ίδιο τον νομοθέτη (Λευθεριώτου, 2019).

2.3.10.1 ΕΠΙΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗ

Η αλήθεια είναι ότι η ιδέα της χρήσης τεχνολογίας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων στον τομέα της δικαιοσύνης δεν είναι πρωτοποριακή ούτε καινοτόμος. Αντιθέτως, είναι μια ιδέα του παρελθόντος που έχει εμφανιστεί και έχει χρησιμοποιηθεί πολύ σε ξένα δικαστικά συστήματα, όπως ο Καναδάς, η Αυστραλία και οι Η.Π.Α. ήδη από τα τέλη του περασμένου αιώνα, ενώ είναι κοινώς γνωστή στον παρόμοιο τομέα της δικαστικής ψυχολογίας.

Συστήματα όπως το «Harm Assessment Risk Tool» - HART στην Αγγλία ή το «Correctional Offender Management Proling for Alternative Sanctions» - COMPAS στις Η.Π.Α., χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλεία αξιολόγησης κινδύνου για να βοηθήσουν τον δικαστή σε διάφορα στάδια της ποινικής διαδικασίας, όπως την κράτηση του υπόπτου, την καταδίκη, την επιβολή ποινής και την απόφαση για απελευθέρωση καταδικασθέντων λόγω καλής συμπεριφοράς πριν εκτίσουν την ποινή τους. Συχνά, οι τεχνολογίες, οι οποίες εφαρμόζουν απλώς μαθηματικές και στατιστικές μεθόδους εκτίμησης κινδύνου, βαφτίζονται από τους δημιουργούς τους ως τεχνητή νοημοσύνη. Οι αναλύσεις έχουν πραγματοποιηθεί επανειλημμένα τις τελευταίες δεκαετίες για αυτά τα συστήματα και η κριτική επισκόπηση ανάλογα με τη φερεγγυότητά τους και την αποτελεσματικότητά τους διαφέρουν ανάλογα με το ποιος οργανισμός χρηματοδοτεί τις σχετικές έρευνες.

Μια πτυχή, λοιπόν, της τεχνητής νοημοσύνης στη δικαιοσύνη περιλαμβάνει τη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης προς διευκόλυνση της απονομής της δικαιοσύνης, της προσιτότητας στον πολίτη, της ταχύτητας και της αποδοτικότητας. Κατά κύριο λόγο, αυτό περιλαμβάνει τα Δικαστήρια που χρησιμοποιούν συστήματα που χρησιμοποιούν τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης για να διευκολύνουν τις διαδικασίες όταν αυτά χρησιμοποιούνται από τους δικαστικούς υπαλλήλους, αλλά και από τους δικηγόρους, του ίδιους τους διαδίκους. Για παράδειγμα, υπάρχουν ήδη στις περισσότερες χώρες –ακόμη και στην Ελλάδα- συστήματα για ηλεκτρονική κατάθεση δικογράφων, ηλεκτρονική παρακολούθηση πορείας της υπόθεσης, ηλεκτρονική κοινοποίηση κλήσεων, ψηφιακό αρχείο νομολογίας, ψηφιακοί φάκελοι δικογραφίας.

Επιπλέον, η πτυχή αυτή, μπορεί να περιλαμβάνει χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τον ίδιο τον δικαστή κατά την δικαστική κρίση και λήψη αποφάσεων. Ένα καλό παράδειγμα αυτού προέρχεται από τη χρήση συστημάτων από δικαστές, όπως αναφέρθηκε παραπάνω κατά τη λήψη αποφάσεων περί ενοχής του κατηγορουμένου ή παροχής εγγύησης. Για παράδειγμα, όταν ένας δικαστής αποφασίζει εάν θα απελευθερώσει έναν κατηγορούμενο που διέπραξε κάποιο ποινικό αδίκημα με εγγύηση εν αναμονή της δίκης, συχνά πρέπει να προβεί σε εκτίμηση της επικινδυνότητας της προσωπικότητας του κατηγορουμένου. Σήμερα, κυρίως στις Η.Π.Α., οι δικαστές χρησιμοποιούν όλο και περισσότερα συστήματα λογισμικού που χρησιμοποιούν τεχνητής νοημοσύνης για να παρέχουν αυτά μια βαθμολογία που προσπαθεί να ποσοτικοποιήσει τον κίνδυνο εναντίον του κατηγορουμένου. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν συχνά αλγόριθμους μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιούν παρελθόντα στοιχεία εγκληματικότητας του δράστη, το φύλο, η εθνικότητα, η ηλικία. Αν και ο δικαστής δεν δεσμεύεται από αυτές τις βαθμολογίες αυτοματοποιημένης αξιολόγησης κινδύνου, συχνά επηρεάζει τις αποφάσεις του δικαστή. Ο δικαστής σε κάθε περίπτωση μπορεί να λάβει απόφαση διαφορετική από την κρίση του αλγορίθμου, αφού σαν ανθρώπινο ον σταθμίζει και άλλους παράγοντες για την λήψη μιας απόφασης.

Μια εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης με τις παραπάνω δυνατότητες θα μπορούσε να εξορθολογίσει την διαχείριση των δικαστικών υποθέσεων μειώνοντας το φόρτο εργασίας, τόσο των δικαστικών λειτουργών, όσο και των δικαστικών υπαλλήλων. Για παράδειγμα θα μπορούσε:

1. Να αναγνωρίζει συγκεκριμένα κρίσιμα στοιχεία σε κάθε υπόθεση (information extraction) και με τον τρόπο αυτό να εντοπίζει και να κατηγοριοποιεί συναφείς υποθέσεις.
2. Να χαρακτηρίζει κάθε υπόθεση μ' έναν βαθμό υψηλότερης ή χαμηλότερης πολυπλοκότητας, με βάση κριτήρια που έχουν προσδιοριστεί εκ των προτέρων.
3. Να εντοπίζει τα χρονικά σημεία στην ροή της διαδικασίας εκδίκασης κάθε υπόθεσης, που υπάρχει καθυστέρηση.

Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η τεχνική της μηχανικής μάθησης για την ανάλυση των νομικών εγγράφων (legal text analytics) που περιέχονται σ' έναν ψηφιακό φάκελο δικογραφίας ώστε να υποβοηθήσει τον δικαστή στην επίλυση της διαφοράς. Για παράδειγμα, με την τεχνική αυτή είναι δυνατόν να δημιουργούνται αυτόματες περιλήψεις των πραγματικών περιστατικών κάθε υπόθεσης, καθώς και των επιχειρημάτων που έχει διατυπώσει κάθε διάδικος στα δικόγραφα και στα υπομνήματα (Τρουλινός, 2020) .

2.3.10.2 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ-ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΔΙΚΑΣΤΗ ΑΠΟ ΡΟΜΠΟΤ

Η άλλη πτυχή της τεχνητής νοημοσύνης κατά την απονομή της δικαιοσύνης, ωστόσο, δεν είναι αυτή του επιβοηθητικού μόνο ρόλου της ώστε απλά να διευκολύνει τον δικαστή, λαμβάνοντας την τελική κρίση μόνο αυτός, αλλά είναι και αυτή που εγείρει τα περισσότερα νομικά και ηθικά ζητήματα: η αντικατάσταση του φυσικού δικαστή από ρομπότ.

Η αντικατάσταση του φυσικού δικαστή από δικαστή-ρομπότ ίσως για κάποιον να θεωρείται σενάριο επιστημονικής φαντασίας, ωστόσο ήδη σε πολλές χώρες χιλιάδες υποθέσεις εκδικάζονται από «εικονικό δικαστή». Για παράδειγμα, στην Κίνα αναφέρεται ότι εκατομμύρια νομικές υποθέσεις αποφασίζονται από «δικαστήρια του διαδικτύου», τα λεγόμενα «έξυπνα δικαστήρια», που δεν απαιτούν από τους πολίτες να εμφανιστούν στο δικαστήριο. Το πρώτο ψηφιακό δικαστήριο ιδρύθηκε στην ανατολική πόλη Hangzhou της Κίνας το 2017. Σχεδιάστηκε για να μειώσει τον φόρτο εργασίας των δικαστών και να βελτιώσει την ταχύτητα και την αποτελεσματικότητα της νομικής διαδικασίας, ενώ ασχολείται μόνο με υποθέσεις που αφορούν νομικές διαφορές επί ψηφιακών θεμάτων, όπως ζητήματα ηλεκτρονικού εμπορίου, περιπτώσεις πνευματικών δικαιωμάτων και διαφορές σχετικά με τις πωλήσεις προϊόντων στο διαδίκτυο.

Στην Ευρώπη σημαντικές αποφάσεις στην χρησιμοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης έλαβε η Εσθονία το 2017, όταν ανακοίνωσε ότι σχεδιάστηκε και θα εφαρμοζόταν ένας «δικαστής- ρομπότ» για την επίλυση διαφορών για αξιώσεις κάτω των 7.000 ευρώ, με σκοπό την ταχεία και αποτελεσματική απονομή της δικαιοσύνης (e-Estonia Briefing Center, 2019).

Ωστόσο, η πλήρης αυτή χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην απονομή της δικαιοσύνης εγείρει πολλά νομικά και ηθικά ζητήματα σε σχέση με την λήψη αποφάσεων από έναν αλγόριθμο. Πως είναι δυνατόν μια μηχανή που βασίζεται σε δεδομένα και με βάση έναν αλγόριθμο, να λάβει μια δικαστική απόφαση αμερόληπτα; Ένα, λοιπόν, ζήτημα που ανακύπτει, έχει να κάνει με τη δυνατότητα μεροληψίας στη λήψη αποφάσεων από αλγόριθμο. Όταν χρησιμοποιείται η μηχανική μάθηση ή άλλα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης για τη λήψη σημαντικών αποφάσεων που επηρεάζουν τη ζωή ή την ελευθερία των ανθρώπων (π.χ. ποινική καταδίκη), είναι σημαντικό να προσδιοριστεί εάν τα μοντέλα των υπολογιστών αντιμετωπίζουν τους ανθρώπους δίκαια και ισότιμα. Πολλοί επικριτές υποστηρίζουν ότι τα μοντέλα των υπολογιστών που τροφοδοτούνται με δεδομένα μπορεί να λειτουργούν με βάση τις προκαταλήψεις για ορισμένες ομάδες που ενσωματώνονται σε αυτά τα δεδομένα.

Εν όψει των ηθικών διλλημάτων αυτών, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέλαβε την πρωτοβουλία και με βάση μία εμπειρισταωμένη μελέτη από επιστήμονες διαφόρων επιστημονικών κλάδων, συνέταξε το 2018 τον πρώτο Ηθικό Χάρτη για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στα δικαστικά συστήματα και το περιβάλλον τους, με αποδέκτη τα ενδιαφερόμενα μέρη στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, αλλά επίσης και τους αρμόδιους για τη λήψη αποφάσεων δημόσιους φορείς.

Με αυτόν προβάλλονται πέντε θεμελιώδεις αρχές που πρέπει να πληρούνται κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης στη δικαιοσύνη:

1. Σεβασμός θεμελιωδών δικαιωμάτων: να διασφαλίζεται ότι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των εργαλείων και υπηρεσιών τεχνητής νοημοσύνης είναι συμβατά προς τα θεμελιώδη δικαιώματα.
2. Μη διακριτική μεταχείριση: να προλαμβάνεται, συγκεκριμένα, η ανάπτυξη ή η ενίσχυση τυχόν διακριτικής μεταχείρισης μεταξύ ατόμων ή ομάδων ατόμων.
3. Ποιότητα και ασφάλεια: αναφορικά με την επεξεργασία δικαστικών αποφάσεων και δεδομένων, να γίνεται χρήση πιστοποιημένων πηγών και απαραβίαστων δεδομένων, με βάση μοντέλα που έχουν δημιουργηθεί με δι-επιστημονικό τρόπο, σε ένα ασφαλές τεχνολογικό περιβάλλον.

4. Διαφάνεια, ουδετερότητα και ακεραιότητα εφαρμογής: οι μέθοδοι επεξεργασίας δεδομένων να είναι προσβάσιμες και κατανοητές και να επιτρέπεται η διενέργεια εξωτερικών ελέγχων.
5. Αρχή του ελέγχου από τον χρήστη: να αποφεύγεται μία προκαθορισμένη προσέγγιση και να διασφαλίζεται ότι οι χρήστες είναι ενημερωμένοι και έχουν τον έλεγχο των επιλογών τους.

Παράλληλα, με τον Χάρτη κατηγοριοποιούνται οι χρήσεις με βάση την ένταση των πιθανών κινδύνων. Πρόκειται για:

1. Χρήσεις απλές, όπως αναζητήσεις νομολογιακές, διευκόλυνση πρόσβασης του πολίτη μέσω προτυποποιημένων εγγράφων, εργαλεία για καλύτερη διαχείριση δικαστηρίου.
2. Χρήσεις που προϋποθέτουν επιπλέον εγγυήσεις, όπως διαμόρφωση διαγραμμάτων-κλιμάκων σχετικά με τους μέσους όρους που προκύπτουν από την ανάλυση της νομολογίας, στήριξη σε μέτρα εναλλακτικής επίλυσης διαφορών, επίλυση διαφορών μέσω διαδικτύου, αξιοποίηση αλγορίθμων στην ποινική διαδικασία για εντοπισμό περιοχών με αυξημένη εγκληματικότητα.
3. Χρήσεις που απαιτούν συμπληρωματικές επιστημονικές διεργασίες, όπως στατιστική απεικόνιση των επιλογών του κάθε δικαστή εν όψει της δημοσιοποίησης του ονόματός του, η οποία μπορεί να επιτρέψει πρακτικές «forum shopping» και πρόγνωση πιθανών λύσεων για κάθε υπόθεση.
4. Χρήσεις που πρέπει να ειπωθούν με εξαιρετική επιφυλακτικότητα, όπως διαμόρφωση προφίλ δράστη στην ποινική διαδικασία ή παρουσίαση νομολογιακού προηγούμενου που να λειτουργεί δεσμευτικά για τον δικαστή.

Αργότερα, εκδόθηκε στις 8.4.2019 ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σύμφωνα με την οποία τίθεντο κατευθυντήριες γραμμές που θα πρέπει να ακολουθούν όσοι αναπτύσσουν εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στην εσωτερική αγορά, με στόχο την εμπιστοσύνη του κοινού σε μία τεχνητή νοημοσύνη με ανθρωποκεντρικά χαρακτηριστικά, η οποία θα αποτελεί ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις ευρωπαϊκές εταιρείες τεχνητής νοημοσύνης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019).

Αντίστοιχα κείμενα έχουν εκδοθεί και από τον ΟΟΣΑ και τον Επίτροπο για τα δικαιώματα του ανθρώπου του Συμβουλίου της Ευρώπης τον Μάιο του 2019.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 ΗΘΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

3.1.1 ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεμελιωθεί στις αξίες της δημοκρατίας, της ισότητας, της ελευθερίας, του σεβασμού της ανθρώπινης αξιοπρέπειας και δικαιωμάτων και του κράτους δικαίου. Ως εκ τούτου, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εφαρμόσει αυστηρούς κανόνες και κανονισμούς για την προστασία τους (Access Now 2018, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, OECD 2019).

1. Σεβασμός για την ανθρώπινη αξιοπρέπεια: Ο καθένας έχει μια εγγενή αξία που δεν πρέπει ποτέ να μειώνεται, καταπιέζεται ή διακυβεύεται από άλλους ανθρώπους, οργανισμούς ή ακόμα και από νέες τεχνολογίες. Ως εκ τούτου, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να αναπτυχθούν για να εξυπηρετούν, να σέβονται και να προστατεύουν την προσωπική ταυτότητα και ακεραιότητα των ανθρώπων και να ικανοποιούν τις βασικές τους ανάγκες.
2. Ελευθερία του ατόμου: Οι άνθρωποι πρέπει να παραμένουν ελεύθεροι να παίρνουν οι ίδιοι αποφάσεις για τη ζωή τους, να εκφράζονται μέσω του λόγου, του συνεταιρίζεσθαι και της θρησκείας, να επιλέγουν κατοικία, να έχουν ιδιωτική ζωή και ιδιωτικότητα. Στο πλαίσιο της τεχνητής νοημοσύνης, ο σεβασμός της ανθρώπινης ελευθερίας απαιτεί την ελάφρυνση του άμεσου ή έμμεσου παράνομου εξαναγκασμού στις ζωές των ανθρώπων, αδικαιολόγητη παρακολούθηση, εξαπάτηση, άδικη χειραγώγηση, απειλές για την αυτονομία και την υγεία.
3. Σεβασμός του Κράτους Δικαίου, της Δικαιοσύνης και της Δημοκρατίας: Στις συνταγματικές δημοκρατίες οι αποφάσεις και οι ενέργειες της κυβέρνησης θα πρέπει να εξουσιοδοτούνται νομικά και να περιορίζονται από τον νόμο. Κατά συνέπεια, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν για να διατηρηθούν και να προωθήσουν τις επιλογές ζωής των ατόμων, τις δημοκρατικές διαδικασίες και την πολλαπλότητα των αξιών, να

συμμορφώνονται με νόμους και κανονισμούς και να διασφαλίζουν την ισότητα ενώπιον του νόμου και τη δικαιοσύνη.

4. Ισότητα και μη διάκριση: Πρέπει να διασφαλίζεται ο ίσος σεβασμός της αξιοπρέπειας και της αξίας των ατόμων. Με βάση αυτή την αρχή, τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης δεν θα πρέπει να παράγουν αθέμιτα προκατειλημμένα αποτελέσματα και θα πρέπει να σέβονται επαρκώς τις μειονότητες, τις ευάλωτες ή άλλες ομάδες που διατρέχουν κίνδυνο αποκλεισμού.
5. Δικαιώματα των πολιτών, όπως το δικαίωμα του εκλέγειν, της πρόσβασης σε δημόσια έγγραφα, υπηρεσίες και διοίκηση, στην εκπαίδευση, στην υγειονομική περίθαλψη, στην εργασία και σε ένα αξιοπρεπές επίπεδο της ζωής. Οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα της κυβέρνησης και την ποιότητα και την ποσότητα των δημόσιων αγαθών και υπηρεσιών προς τους πολίτες και την κοινωνία.

3.1.2 ΗΘΙΚΕΣ ΕΠΙΤΑΓΕΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Με βάση τα θεμελιώδη δικαιώματα, επιστήμονες και οργανώσεις πρότειναν ένα σύνολο αρχών που πρέπει να τηρούνται υποχρεωτικά προκειμένου να αναπτυχθεί και να χρησιμοποιηθεί αξιόπιστα η τεχνητή νοημοσύνη και τα συστήματα της (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, OECD 2019).

1. Πρόληψη βλάβης: Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και το ψηφιακό τους περιβάλλον πρέπει να είναι ασφαλή, και τεχνικά ανθεκτικά, δεν πρέπει να προκαλούν ή να επιδεινώνουν βλάβη ή να επηρεάζουν αρνητικά άτομα και πρέπει να προστατεύουν την ανθρώπινη ταυτότητα και ακεραιότητα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε ευάλωτα άτομα και στις ασύμμετρες επιπτώσεις της εξουσίας και της πληροφόρησης μεταξύ των πολιτών και της κυβέρνησης.
2. Σεβασμός για την Ανθρώπινη Αυτονομία: Η αλληλεπίδραση του ανθρώπου με συστήματα τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να είναι σε θέση να διατηρούν την ελευθερία, την αυτονομία και την αυτοδιάθεση και δεν πρέπει να εξαπατούνται, να χειραγωγούνται ή να υποτάσσονται.
3. Επεξήγηση: Ο σκοπός, οι δυνατότητες, οι διαδικασίες και οι αποφάσεις που προκύπτουν στα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να είναι διαφανή,

εξηγήσιμα σε όσους επηρεάζονται από αυτά και ευρέως επικοινωνίας. Σε περιπτώσεις αλγορίθμων «μαύρου κουτιού», όπου η εξήγηση των συγκεκριμένων δεν είναι δυνατή η λήψη αποφάσεων, η ιχνηλασιμότητα και η λογοδοσία των λειτουργιών των συστημάτων θα πρέπει να απαιτείται.

4. Δικαιοσύνη: Η ανάπτυξη και η εφαρμογή εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να είναι δίκαιη, διασφαλίζοντας την ίση κατανομή ευκαιριών, οφελών, κόστους και επιπτώσεων, ενώ παράλληλα αφαιρεί την άδικη μεροληψία, τις διακρίσεις, τον αποκλεισμό και τον στιγματισμό.

3.1.3 ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗ ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης αναμένεται να αναδιοργανώσουν τα εργασιακά περιβάλλοντα και να μεταμορφώσουν τις θέσεις εργασίας και εργασιακά καθήκοντα (Frontier Economics 2018, McKinsey Global Institute 2018, Nahavandi S. 2019, OECD 2019, Servoz M. 2019, Winfield A.F.T., Jirotko M. 2018).

Οι συνήθειες, δύσκολες ή επικίνδυνες δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν προηγουμένως από ανθρώπινους εργάτες θα είναι μερικώς ή πλήρως αυτοματοποιημένες, βελτιώνοντας έτσι την παραγωγικότητα, μειώνοντας το κόστος και επιτρέποντας καλύτερες συνθήκες εργασίας και καλύτερη ποιότητα ζωής.

Τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να επιταχύνουν τις βελτιώσεις σε πολλούς τομείς. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι άνθρωποι και τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης αναμένεται να συνεργαστούν, συμπληρώνοντας τους ανθρώπινους εργαζομένους και βοηθώντας τους να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους αυτοματοποιώντας εργασίες ρουτίνας, όπως η οπτική ή ομιλία, η ανίχνευση ανωμαλιών, η φυσική υποστήριξη σε ασθενείς και η ψηφιοποίηση οικονομικών και διοικητικών συναλλαγών και η πλήρης αναδιοργάνωση των χώρων εργασίας.

Οι τροποποιήσεις εργασίας, όπως αυτές που περιγράφονται παραπάνω, μπορούν να οδηγήσουν είτε σε απώλεια θέσεων εργασίας (εκτοπίσεις) είτε σε υποτίμηση άλλων. Για παράδειγμα, στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης το επάγγελμα του ακτινολόγου πιθανότατα θα αποκλειστεί σταδιακά επειδή οι αλγοριθμικές διαγνώσεις είναι πιο ακριβείς από αυτές των ανθρώπων.

Σε άλλες περιπτώσεις, οι άνθρωποι αναμένεται να παραμείνουν υπεύθυνοι και να έχουν την ευθύνη να αξιολογήσουν τις συστάσεις που προτείνονται από τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης και να τις παρακάμψουν, εάν είναι απαραίτητο. Για παράδειγμα, το επάγγελμα του ιατρικού προσωπικού όπως οι νοσηλευτές που αλληλεπιδρούν άμεσα με τους ασθενείς και η παροχή υγειονομικής περίθαλψης θα γίνει πιο σημαντική και πολύτιμη.

Μακροπρόθεσμα, η επανάσταση της τεχνητής νοημοσύνης θα δημιουργήσει πολλές θέσεις εργασίας, ίσως περισσότερες από αυτές που χάθηκαν, καθώς η ζήτηση για ποιοτικά προϊόντα και υπηρεσίες θα αυξάνεται. Για παράδειγμα, θα υπάρξει σημαντική ώθηση στην απασχόληση εκπαιδευτικών, γιατρών και νοσηλευτών, σε περιπτώσεις όπου η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης θα διευκολύνει την πρόσβαση στην εκπαίδευση και την υγειονομική περίθαλψη και θα προσφερθούν νέες ευκαιρίες εργασίας σε επιστήμονες και ειδικούς της τεχνητής νοημοσύνης λόγω της έλλειψης τεχνικών εξειδικευμένων και ικανό προσωπικό.

3.2 ΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

3.2.1 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η αυξημένη χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης έχει βελτιστοποιήσει πολλαπλώς διάφορους τομείς της σύγχρονης καθημερινότητας, επιτρέποντας στους χρήστες τους να πραγματοποιούν πλήθος εργασιών με ταχύτατους πλέον ρυθμούς. Σήμερα, αυτά τα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας διατίθενται στο ευρύ κοινό σε εξαιρετικά χαμηλό κόστος, συνθήκη που μετέβαλε βέβαια ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι «μοιράζονται» πλέον τα προσωπικά τους δεδομένα (Greenfield, 2006).

Πράγματι, οι άνθρωποι εισάγουν πλέον σε συσκευές περιέχουσες συστήματα τεχνητής νοημοσύνης το σύνολο σχεδόν των προσωπικών τους πληροφοριών, οι οποίες καθίστανται εν συνεχεία αντικείμενο επεξεργασίας από τους αλγόριθμους, οι οποίοι προσαρμόζουν τα αποτελέσματά τους στη βάση των ενδιαφερόντων του επιμέρους χρήστη. Όπως είναι όμως προφανές, μπορεί πλέον να γίνει λόγος για τη μεγαλύτερη σε όγκο συλλογή και περαιτέρω ανάλυση προσωπικών δεδομένων που έχει καταγραφεί στην ιστορία της ανθρωπότητας, η οποία γίνεται, τις περισσότερες φορές, με τη συγκατάθεση των ίδιων των φορέων τους (Hildebrandt, 2016).

Για το λόγο ακριβώς αυτό, τίθενται πλέον σοβαρά ερωτήματα ηθικής και νομικής φύσης, αναφορικά με την εν γένει νομιμότητα της διαδικασίας αυτής, καθώς γίνεται αντιληπτό ότι η προστασία της ιδιωτικότητας και η διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων των χρηστών είναι εξαιρετικά δύσκολα επιτεύξιμοι στόχοι. Στη βάση αυτής της εγγενούς ανησυχίας, τα τελευταία χρόνια, νομοθετικές πρωτοβουλίες επιχειρούν να οριοθετήσουν τον αντίκτυπο της τεχνητής νοημοσύνης τόσο στο νόμο όσο και στην κοινωνία (Butterworth, 2018).

Ειδικότερα, αναφορικά με το ζήτημα της συλλογής προσωπικών δεδομένων, όπως αναφέρθηκε ήδη ανωτέρω, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης βελτιώνουν την ποιότητα και τις αποδόσεις τους μέσω αυτής. Συγκεκριμένα, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, συγκεντρώνουν και αναλύουν το δυνατόν περισσότερα προσωπικά δεδομένα του χρήστη τους με σκοπό να τον κατηγοριοποιήσουν και να ανταποκριθούν στη συνέχεια με μεγαλύτερη ακρίβεια στα ενδιαφέροντά του. Με τον τρόπο αυτό, προσωποποιούνται για παράδειγμα οι διαφημίσεις που λαμβάνει ο χρήστης, οι οποίες επιλέγονται ως συμβατές με εκείνον, στη βάση προηγούμενης συλλογής δεδομένων που υποδείκνυαν τις προτιμήσεις του. Καθώς τα συστήματα αυτά εξαρτώνται απόλυτα από τα δεδομένα που θα συλλέξουν, έχουν διαμορφωθεί με τρόπο ώστε να συγκεντρώνουν το σύνολο των δεδομένων που παρέχονται σε αυτά, τα οποία εν συνεχεία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν, ανάλογα με τον επιδιωκόμενο κάθε φορά σκοπό (Conti et al, 2017).

Το ανησυχητικό φαινόμενο βέβαια είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις, η συλλογή και ανάλυση των συλλεγόντων δεδομένων γίνεται αυτόματα χωρίς να διασφαλίζεται η απαραίτητη γνώση του χρήστη (Information Commissioner Office, 2017).

Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης επηρεάζουν καταλυτικά την πληροφοριακή ιδιωτικότητα των χρηστών τους, φθάνοντας στο σημείο να προκαλούν σε ορισμένες περιπτώσεις εύλογες ανησυχίες για την ίδια την αυτονομία των επιμέρους χρηστών. Ειδικότερα, η πληροφοριακή ιδιωτικότητα συνίσταται στο δικαίωμα καθενός να διαχειρίζεται τουλάχιστον αυτοτελώς τις πληροφορίες που τον αφορούν σε σχέση με τις προτιμήσεις του, τις πεποιθήσεις και τις αξίες του, καθώς και πληθώρα άλλων ευαίσθητων πληροφοριών που θα μπορούσαν να διαμορφώσουν την ταυτότητά του. Τα δεδομένα αυτά δεν θα πρέπει να γίνονται αντικείμενο δημοσίου ελέγχου καθώς θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην ενίσχυση των διακρίσεων κάθε είδους. Η πληροφοριακή ιδιωτικότητα αντανακλά στην πραγματικότητα θεμελιώδη δημοκρατικά αξιώματα όπως αυτά της ελευθερίας και της αξιοπρέπειας. Η μαζική

συλλογή και περαιτέρω επεξεργασία των πληροφοριών αυτών, ενδεχομένως να θέσει σημαντικά εμπόδια στο προσωπικό δικαίωμα αυτοκαθορισμού του κάθε προσώπου, οι ευαίσθητες πληροφορίες του οποίου βρίσκονται πλέον σε μεγάλο βαθμό συγκεντρωμένες σε βάσεις δεδομένων (Glancy, 2012).

Σε ενωσιακό επίπεδο, η νομοθεσία για την προστασία της ιδιωτικής ζωής και των προσωπικών δεδομένων επιχειρεί να παρακολουθήσει, ήδη από τη δεκαετία του 1990 τις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα αυτό (Butterworth, 2018).

Ο πρόσφατος Κανονισμός για τα προσωπικά δεδομένα, ο οποίος δεν αναφέρεται βέβαια ευθέως παρά μόνο σε ορισμένα σημεία στη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης επιχειρεί ωστόσο να συμπλεύσει με τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα αυτό, επιδιώκοντας ταυτόχρονα τη διασφάλιση των θεμελιωδών δικαιωμάτων και ελευθεριών των επιμέρους προσώπων-χρηστών των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

Σκοπίμως βέβαια, στον Κανονισμό δεν γίνεται χρήση εξειδικευμένης τεχνολογικής ορολογίας, προκειμένου να διασφαλίζεται η ευρεία υπαγωγή στους τιθέμενους κανόνες τεχνολογικών εξελίξεων οι οποίες δεν ήταν τότε γνωστές στον ενωσιακό νομοθέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση, ο Κανονισμός οφείλει να εφαρμόζεται σε περιπτώσεις χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, τόσο κατά το στάδιο της συλλογής, όσο και κατά το στάδιο της επεξεργασίας δεδομένων από τους αλγορίθμους .

Ωστόσο, είναι χαρακτηριστικό ότι η χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης χαρακτηρίζεται από σχετική αδιαφάνεια, με την έννοια ότι δεν είναι ευχερώς αντιληπτός ο τρόπος λειτουργίας και λήψης αποφάσεων εκ μέρους τους, με αποτέλεσμα να προκαλούνται ορατά προβλήματα απόδοσης ευθυνών σε περίπτωση μη θεμιτής χρησιμοποίησης των δεδομένων που συλλέγουν. Όπως αναφέρεται ανωτέρω, ο Κανονισμός, δεν δίνει έμφαση στην τεχνολογική υποδομή αλλά στις επιπτώσεις της τεχνολογίας στα ανθρώπινα δικαιώματα, επιδιώκοντας να διατηρήσει μία αναγκαία ισορροπία ανάμεσα στην προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων και την απρόσκοπτη τεχνολογική εξέλιξη (Mitrou, 2019).

3.2.2 Η ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ

Τα σύγχρονα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούνται, όπως αναφέρθηκε ήδη ανωτέρω, για ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων: το φιλτράρισμα των εισερχομένων μηνυμάτων, η αναζήτηση των πληροφοριών που λογικά ταιριάζουν στις ανάγκες του χρήστη στο διαδίκτυο, τα συστήματα πλοήγησης, αποτελούν ορισμένα μόνο από τα χιλιάδες παραδείγματα αλγοριθμικών εφαρμογών που βελτιστοποιούν την ανθρώπινη καθημερινότητα. Η λειτουργική ιδιαιτερότητα των συγκεκριμένων συστημάτων είναι ότι δεν λειτουργούν μόνο στη βάση πληροφοριών που έχουν ενσωματωθεί στο λογισμικό τους, αλλά, μέσω της επεξεργασίας δεδομένων, αποκτούν «εμπειρία», η οποία τους επιτρέπει να διαχειρίζονται αποτελεσματικότερα τις εργασίες που τους έχουν ανατεθεί. Με τον τρόπο αυτό όμως, καθίσταται ασαφές, μέχρι ποιο βαθμό τα αποτελέσματα που επιφέρουν στον εξωτερικό κόσμο τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης εξαρτώνται από την ανθρώπινη επιρροή (Karanasiou & Pinotsis, 2017) .

Επομένως, το κύριο ερώτημα που πρέπει να τεθεί σε σχέση με τη νομική αντιμετώπιση των συστημάτων αυτών είναι εάν θα πρέπει να ιδωθούν ως «εργαλεία» αποκλειστικά των χρηστών τους ή αν θα πρέπει να αποκτήσουν σταδιακά νομική αυτονομία, φέροντα υποχρεώσεις αντίστοιχες με αυτές που φέρουν τα υποκείμενα δικαίου (Κιτσάκη, 2018) .

Έτσι, σε περιπτώσεις ανάμειξης συστήματος τεχνητής νοημοσύνης κατά την εκτέλεση μίας σύμβασης παρατηρείται μία έντονη αοριστία και πολυπλοκότητα αναφορικά με τη διερεύνηση εάν η δραστηριότητα του προγραμματιστή μετουσιώθηκε επιτυχώς στο αποτέλεσμα που εκτελέστηκε από τον αλγόριθμο. Με άλλα λόγια, λόγω της σχετικά αυτόνομης φύσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, δεν είναι πάντοτε ευχερές να διαπιστωθεί εάν το πρόσωπο που «κατασκεύασε» τον αλγόριθμο εκπλήρωσε ορθά τις συμβατικές του υποχρεώσεις, καθώς η συνολική λειτουργία του συστήματος δεν υπόκειται πάντοτε σε ανθρώπινη εποπτεία. Συνεπώς είναι ομοίως δυσχερές να διαγραφούν τα όρια της συμβατικής ευθύνης των μερών. Σε περίπτωση δηλαδή ανώμαλης εξέλιξης της σύμβασης, θεωρείται σχεδόν αδύνατο να διακριβωθεί τόσο η αιτιώδης συνάφεια μεταξύ του εσφαλμένου αποτελέσματος και του «κατασκευαστικού» λάθους του προγραμματιστή όσο -και έτι περισσότερο- η υπαιτιότητα του τελευταίου, καθώς δεν είναι καν σαφές αν το πρόσωπο αυτό θα μπορούσε να έχει προδιαγράψει την πορεία του αποτελέσματος του αλγορίθμου.

Διακρίνεται έτσι ένα νομοθετικό έλλειμα τρόπων καταλογισμού σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης των νέων αυτών τεχνολογικών προϊόντων. Στη θεωρία, έχει προταθεί συναφώς ο χαρακτηρισμός του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης ως βοηθού εκπλήρωσης και η συνακόλουθη εφαρμογή του άρθρου 334 ΑΚ, χωρίς να λαμβάνεται βέβαια υπόψη ότι η εν λόγω διάταξη ρυθμίζει την ευθύνη από ανθρώπινη ενέργεια (Κιτσάκη, 2018) .

Εγείρεται επομένως το ερώτημα εάν το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως υποκείμενο δικαίου, φέρον αυτοτελώς δικαιώματα και υποχρεώσεις. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο έχει προταθεί η «δημιουργία μακροπρόθεσμα ενός ειδικού νομικού καθεστώτος για τα ρομπότ, ώστε τουλάχιστον τα πιο εξελιγμένα, αυτόνομα ρομπότ να αναγνωρίζονται ως ηλεκτρονικά πρόσωπα με υποχρέωση επανόρθωσης τυχόν ζημίας που προκαλούν, και ενδεχομένως εφαρμογή της ηλεκτρονικής αυτής προσωπικότητας σε περιπτώσεις στις οποίες τα ρομπότ λαμβάνουν αυτόνομα αποφάσεις ή έρχονται με άλλον τρόπο σε ανεξάρτητη διάδραση με τρίτα μέρη» (Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Φεβρουαρίου, 2017).

Ωστόσο, πέρα από τα ηθικά και δικαιοπολιτικά διλήμματα που ευλόγως εγείρει η προσέγγιση αυτή, η απόδοση πλήρους νομικής προσωπικότητας στα σημερινά συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι και τεχνολογικά εσφαλμένη καθώς αυτά δεν διαθέτουν ακόμη πλήρη αυτονομία αλλά αντίθετα χρησιμοποιούνται για την επίτευξη ανθρώπινων στόχων (Allen/Widdison, 1996) .

3.2.3 Η ΑΔΙΚΟΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ

Στις περισσότερες δικαιοδοσίες, η ζημία που προκαλείται από την τέλεση αδικοπραξίας ρυθμίζεται αναλυτικά στη βάση θεσπισμένων κανόνων του αστικού δικαίου. Πράγματι, και στην ελληνική έννομη τάξη, μία από τις σημαντικότερες πηγές ενοχών είναι η ευθύνη από αδικοπραξία. Ως αδικοπρακτική ευθύνη χαρακτηρίζεται η πρωτογενής ευθύνη αποζημίωσης του προσώπου που έχει υποστεί ζημία από την παράνομη και υπαίτια ανθρώπινη συμπεριφορά του υπέχοντος την ευθύνη αποζημίωσης (Γεωργιάδη, 2015).

Ωστόσο, οι περισσότερες έννομες τάξεις δεν έχουν υιοθετήσει μέχρι σήμερα συγκεκριμένους ειδικούς κανόνες προκειμένου να ρυθμίζεται το ενδεχόμενο πρόκλησης ζημίας όχι από φυσικό πρόσωπο αλλά από κάποιο σύστημα τεχνητής νοημοσύνης. Είναι βέβαια προφανές ότι οι υφιστάμενοι κανόνες αδικοπραξίας ή και συμβατικής ευθύνης δεν μπορούν να καλύψουν πλήρως το τεράστιο εύρος πιθανοτήτων πρόκλησης ζημίας σε πρόσωπο εξ αιτίας κάποιας λανθασμένης συμπεριφοράς του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης (Μελέτη εμπειρογνομώνων της Επιτροπής με τίτλο Liability for artificial intelligence, 2019) .

Ενώ είναι πράγματι εφικτή η εφαρμογή των «παραδοσιακών» κανόνων απόδοσης ευθύνης στις ανωτέρω αναφερόμενες περιπτώσεις, ελλείπει προς το παρόν ένα πλήρες νομοθετικό πλέγμα του προσώπου που θα υποστεί ζημία από τη συμπεριφορά συστήματος τεχνητής νοημοσύνης. Αυτό διότι, την περίοδο που διαμορφώθηκαν οι γενικές αρχές, οι οποίες εξελίχθηκαν εν συνεχεία στο σύγχρονο δίκαιο της αδικοπραξίας κάθε έννομης τάξης, ο ιστορικός νομοθέτης διαμόρφωσε τους κανόνες υπό το πρίσμα μίας ανθρωποκεντρικής προσέγγισης, μη δυνάμενος προφανώς να αντιληφθεί ότι η ζημία θα μπορούσε να προκληθεί και από εξωανθρώπινη συμπεριφορά. Ωστόσο, όπως έχει καταδειχθεί αναλυτικά ανωτέρω, η σχέση της σύγχρονης κοινωνικής ζωής με την τεχνολογία έχει λάβει πλέον μία εξαιρετικά διαφορετική τροπή. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης διαμορφώνονται μεν με βάση την ανθρώπινη βούληση, διαθέτοντας όμως τεράστιο εύρος δυνατοτήτων, με αποτέλεσμα το σύνολο των ενεργειών που πραγματοποιούν να μην υπόκειται σε προγενέστερη ανθρώπινη έγκριση. Ειδικότερα, ενώ ο σχεδιασμός του κατάλληλου αλγορίθμου προκειμένου να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα αποτελεί πράγματι ανθρώπινη ενέργεια, ο τρόπος με τον οποίο θα επιτευχθεί το εν λόγω αποτέλεσμα εναπόκειται σε πολλές περιπτώσεις στη λειτουργία του αλγορίθμου καθαυτή, με αποτέλεσμα να μην ελέγχεται πλήρως από ανθρώπινο παράγοντα (Abbott, 2018) .

3.2.4 ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΠΟΙΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται σταδιακή αύξηση της χρήσης αλγοριθμικών εργαλείων τα οποία επεξεργάζονται δεδομένα και αναλύουν τα ποσοστά κινδύνου. Το φαινόμενο αυτό δεν άφησε ανεπηρέαστο το χώρο της ποινικής καταστολής καθώς συστήματα τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούνται πλέον για την επιμέτρηση και αξιολόγηση της επικινδυνότητας των δραστών, προκαλώντας ορατά προβλήματα για τα κράτη Δικαίου (Big Data Challenges, 2017) .

Ειδικότερα, σημαντικές ποσότητες δεδομένων διαφορετικού περιεχομένου και μορφολογίας αξιοποιούνται από αλγορίθμους ειδικά σχεδιασμένους ώστε να πραγματοποιούν το δυνατόν ασφαλέστερες προβλέψεις για την επικινδυνότητα και εν γένει τη μελλοντική συμπεριφορά ενός δράστη (Παπαδημητράκη, 2019) .

Οι αναλύσεις αυτές, οι οποίες στηρίζονται κατά βάση σε προγενέστερα δεδομένα αναφορικά με τη συμπεριφορά διαφορετικών προσώπων που είχαν ωστόσο εμπλοκή με την ποινική δικαιοσύνη, τα οποία έχουν συλλεγεί με διάφορους τρόπους, λαμβάνουν υπόψη ορισμένες σταθερές (όπως π.χ. το ποινικό μητρώο, η χρήση ναρκωτικών, οικογενειακά χαρακτηριστικά κ.λπ.) και υπολογίζουν τον βαθμό επικινδυνότητας του κάθε δράστη (Harcour, 2010).

Με τη χρήση δηλαδή διάφορων μορφών ανάλυσης, σχεδιάζονται πίνακες με καμπύλες ρίσκου οι οποίες αφορούν τις πιθανότητες εκδήλωσης αντικοινωνικής συμπεριφοράς εκ μέρους του εξεταζόμενου προσώπου. Όπως ήταν αναμενόμενο, τα κριτήρια στα οποία στηρίζονται πολλές φορές οι αλγόριθμοι περιλαμβάνουν εκ των προτέρων στοιχεία που βασίζονται σε ορατές διακρίσεις μεταξύ ομάδων των πολιτών όπως π.χ. το χρώμα ή η φυλή. Ήδη, οι αλγοριθμικές μελέτες επικινδυνότητας χρησιμοποιούνται επιτρεπτά στις ΗΠΑ, έχοντας εγείρει σοβαρά ζητήματα ηθικής και νομικής φύσης (Israni, 2017).

Πιο συγκεκριμένα, η χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης με τον τρόπο αυτό δεν επιτρέπει την εκ μέρους του κατηγορουμένου ή υπόπτου μελέτη και πλήρη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του κώδικα, τα συμπεράσματα του οποίου χαρακτηρίζονται ωστόσο με ευκολία ως αξιόπιστα από τις αρμόδιες αρχές (Skeem, 2016).

Μάλιστα, λόγω του γεγονότος ότι οι κώδικες αποτελούν στην πραγματικότητα προϊόντα πνευματικής ιδιοκτησίας, δεν μπορεί να ελεγχθεί με κανέναν τρόπο και από οποιονδήποτε η ορθότητα των συμπερασμάτων τους. Ομοίως, η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται συχνά με τρόπο ώστε να προκαλούνται απαράδεκτες διακρίσεις εναντίον ομάδων πολιτών με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, καθώς ο αλγόριθμος «εκπαιδεύεται» να αντιλαμβάνεται ως δεδομένα γεγονότα η εγκυρότητα των οποίων μπορεί να αμφισβητείται και να τα αξιολογεί εν συνεχεία για τον υπολογισμό των ποσοστών επικινδυνότητας εντείνοντας το ήδη υπαρκτό ζήτημα του ρατσισμού και της ύπαρξης διακρίσεων μεταξύ των πολιτών (Carlson, 2017) .

Μέχρι σήμερα, παρόμοιες μέθοδοι δεν χρησιμοποιούνται στην ελληνική έννομη τάξη είναι ωστόσο φανερό ότι αργά ή γρήγορα, τα τεχνολογικά αυτά εργαλεία θα εισαχθούν και στο

ελληνικό ποινικοδικαϊκό σύστημα. Βέβαια, η χρήση από όργανα της κρατικής εξουσίας μελετών του είδους αυτού, μπορεί να οδηγήσουν σε παραβίαση περισσότερων συνταγματικών διατάξεων. Ειδικότερα, η «ταξινόμηση» δραστών και υπόπτων με βάση εξωγενή χαρακτηριστικά μαζοποίησης του πληθυσμού προσβάλει βέβαια την αρχή της ανθρώπινης αξιοπρέπειας αλλά και την αρχή της προσωπικής ευθύνης κάθε ανθρώπου, η οποία θα πρέπει να μένει προφανώς ανεπηρέαστη από ποσοστά και μετρήσεις βασισμένες σε υποθέσεις που καμία σχέση δεν μπορούν να έχουν με την κρινόμενη. Περαιτέρω, ενδεχομένως να υπάρξει παραβίαση και της αρχής της ισότητας, σε περίπτωση εφαρμογής κριτηρίων που εισάγουν διακρίσεις εναντίον συγκεκριμένων φυλετικών ή άλλων τμημάτων του πληθυσμού, όπως συνέβη στο ανωτέρω παράδειγμα απόφασης (Παπαδημητράκη, 2019) .

3.2.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Μεροληψία στην αγορά εργασίας: Οι διαδικασίες επιλογής και πρόσληψης στη Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού (HRM) είναι συνήθως γεμάτες προκαταλήψεις και διακρίσεις. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης αναμένεται να μειώσει ή εξαλείψει αυτό το πρόβλημα, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις η προκατάληψη αναπαράγεται και μεγεθύνεται λόγω της διαδεδομένης χρήσης ιστορικών δεδομένων επιτυχημένων εργαζομένων, προκειμένου να εκπαιδευτούν οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης (Access Now, 2018).

Οικονομικές διακρίσεις: Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούνται ευρέως για τη δημιουργία πιστωτικών βαθμολογιών για αιτούντες δάνειο. Ωστόσο, αυτοί οι αλγόριθμοι αναλύουν και ενσωματώνουν μη χρηματοοικονομικά δεδομένα για τον προσδιορισμό της πιστοληπτικής ικανότητας, όπως τόπος διαμονής, συνήθειες περιήγησης στο Διαδίκτυο, φίλοι μέσω κοινωνικής δικτύωσης και δραστηριότητες διαδικτυακών αγορών· επομένως οι αποφάσεις τους δεν μπορούν να ρυθμιστούν και να αξιολογηθούν σωστά (Access Now 2018, ICO 2017, McKinsey Global Institute 2018).

Perpetual Bias in Criminal Justice: Στο σύστημα ποινικής δικαιοσύνης οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν εάν ένας κατηγορούμενος είναι πιθανό να επαναλάβει το έγκλημα και να κάνει συστάσεις σχετικά με ποινές και εγγυήσεις, προκειμένου να αρθεί η ανθρώπινη μεροληψία των δικαστών στις αποφάσεις τους για τους εγκληματίες. Αλλά σε πολλές περιπτώσεις τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν

χαρακτηρίσει ψευδώς τους μαύρους κατηγορούμενους ως εγκληματίες υψηλού κινδύνου και έχουν προτείνει μεγαλύτερες περιόδους φυλάκισης και υψηλότερες εγγυήσεις για αυτούς (Access Now 2018, OECD 2019).

Computer Vision for Mass Surveillance: Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης που βασίζονται στην όραση υπολογιστή χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο για να καταστεί δυνατή η αναγνώριση προσώπου και η μαζική επιτήρηση, προκειμένου να παρακολουθεί τους πολίτες, για να διευκολύνει τη δημιουργία προφίλ ορισμένων ομάδων και να εντοπίσει συγκεκριμένα άτομα, όπως παραβάτες και τρομοκράτες. Δυστυχώς, υπάρχουν περιπτώσεις όπου αυτά τα συστήματα μπορεί να οδηγήσει σε παράνομες συλλήψεις ατόμων που έχουν μεγάλη ομοιότητα με καταζητούμενους εγκληματίες (Access Now, 2018).

Ακόμη και οι εξαιρετικά πολύτιμες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης όρασης υπολογιστή που βοηθούν τα άτομα με προβλήματα όρασης να πλοηγηθούν στο περιβάλλον τους, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στο απόρρητο των ατόμων λόγω της ικανότητάς τους να καταγράφουν εικόνες προσωπικών δεδομένων, όπως πρόσωπα, έγγραφα, αριθμούς πιστωτικών καρτών και αυτόματα ανεβάζοντάς τα στο cloud (McKinsey Global Institute, 2018).

Διάδοση ψεύτικων πληροφοριών: Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι ικανά να δημιουργούν ηχογραφήσεις και βίντεο πραγματικών ανθρώπων, ακόμη και πλαστά βίντεο διασημοτήτων ή παγκόσμιων ηγετών, καθώς και περιεχόμενο κοινωνικής δικτύωσης για τη δημιουργία και τη ταχεία διάδοση στοχευμένων πολιτικών, κοινωνικών ή οικονομικών εκστρατειών και άλλων τύπων προπαγάνδας.

Από την άλλη πλευρά, οι κυβερνήσεις και οι οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν παρόμοιες τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης για να αυξήσουν τη λογοκρισία αφαιρώντας ρητορική μίσους, ψεύτικες ειδήσεις, τρομοκρατικά ή βίαια ή κοινωνικά πολιτικά περιεχόμενα ή περιεχόμενο διαμαρτυρίας που οδηγεί σε μειωμένη ελευθερία έκφρασης (Access Now 2018, OECD 2019).

Εξαίρεση ατόμων από κοινωνικά αγαθά: Οι ασφαλιστικές εταιρείες χρησιμοποιούν αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για να προβάλλουν πολίτες, με βάση τα ιατρικά τους στοιχεία, το ιστορικό υγείας και οι καθημερινές τους συμπεριφορές, κατά σειρά να καθορίσει την πρόσβασή τους στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης και τα τέλη για την ασφάλιση υγείας.

Ομοίως, όταν χρησιμοποιούνται εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για την παρακολούθηση και την πρόβλεψη της μελλοντικής απόδοσης των μαθητών, προκειμένου να προτείνεται η καταλληλότητά τους για ορισμένες εκπαιδευτικές ευκαιρίες, θα εμφανιστούν σημαντικές διακρίσεις για παιδιά με προνομιούχα υπόβαθρα, φτωχές γειτονιές και μειονοτικές ομάδες, θέτοντας σε κίνδυνο το δικαίωμά τους στην πρόσβαση στην εκπαίδευση (Access Now, 2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Απαιτούνται αυστηροί κανονισμοί και νέες δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές για να διασφαλιστεί η ευρωστία της τεχνητής νοημοσύνης, η αξιοπιστία, η διαφάνεια και η λογοδοσία, για την προστασία των ανθρωπίνων και προσωπικών δικαιωμάτων, δεδομένων και για τη διασφάλιση της δημοκρατίας, της δικαιοσύνης, της ιδιωτικής ζωής, της αξιοπρέπειας και της μη διάκρισης (Carrasco M. et al 2019, Davenport T.H. 2018, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, IBM 2019, OECD 2019, Scherer M.U. 2016).

Στις 8 Απριλίου 2019 η Ευρωπαϊκή Ένωση δημοσίευσε τις «Κατευθυντήριες οδηγίες ηθικής για την αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη» που δημιουργήθηκε από την ομάδα εμπειρογνομόνων υψηλού επιπέδου της Επιτροπής για την τεχνητή νοημοσύνη (AI-HLEG) για παροχή συγκεκριμένων συστάσεων και καθοδήγησης σχετικά με τον τρόπο σχεδιασμού και εφαρμογής αξιόπιστων και ηθικών συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, OECD 2019).

Σύμφωνα με αυτές τις οδηγίες, η αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη έχει τρία βασικά στοιχεία που συνεργάζονται αρμονικά:

1. Νόμιμη και σε συμμόρφωση με όλα τα ισχύοντα πρότυπα, κανονισμούς και νόμους.
2. Ανθεκτική για την αποφυγή ακούσιων τεχνικών, προσωπικών και κοινωνικών βλαβών.
3. Ηθική και σύμφωνα με όλες τις γνωστές ηθικές αρχές και αξίες.

Οι βασικές απαιτήσεις για ηθική, αξιόπιστη και ανθρωποκεντρική τεχνητή νοημοσύνη είναι:

1. Τεχνική ευρωστία και ασφάλεια.
2. Διαφάνεια και επεξήγηση.
3. Δικαιοσύνη, ποικιλομορφία και μη διάκριση.
4. Λογοδοσία.
5. Ανθρώπινη επίβλεψη και έλεγχος.
6. Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία.
7. Απόρρητο και προστασία δεδομένων.

4.1.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΥΡΩΣΤΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η τεχνική ευρωστία, η αξιοπιστία και η ανθεκτικότητα είναι η ικανότητα των αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης να σχεδιάζουν και να ξεπερνούν ασυνέπειες, λανθασμένα αποτελέσματα, επιθέσεις ψηφιακής ασφάλειας και άλλες δυσμενείς συνθήκες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, OECD 2019).

Τα ασφαλή συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι εξοπλισμένα με μηχανισμούς ασφαλείας ανά σχεδιασμό για να διασφαλίζουν την ακεραιότητα της λειτουργίας τους και την ελαχιστοποίηση ή την εξάλειψη των κινδύνων ασφαλείας. Οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης είναι ευάλωτες με πολλούς τρόπους. Για παράδειγμα, εάν ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης οδηγεί αυτοκίνητο, οι χάκερ μπορούν να το παραβιάσουν και να κάνουν γρήγορα τεράστια ζημιά.

Οι καθημερινές επιθέσεις στον κυβερνοχώρο και οι επιβλαβείς χρήσεις τεχνητής νοημοσύνης γίνονται πιο περίπλοκες και παρεμβατικές. Το κακόβουλο λογισμικό και οι κακόβουλοι κώδικες, που δεν μπορούν να εντοπιστούν, έχουν σχεδιαστεί για να αλλάζουν τα δεδομένα στα οποία εκπαιδεύονται οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης (δηλητηρίαση δεδομένων) ή προκαλεί λεπτούς χειρισμούς με την εισαγωγή λανθασμένων δεδομένων προκειμένου να αλλάξουν τα αποτελέσματα του εργαλείου τεχνητής νοημοσύνης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, IBM Center for the Business of Government 2019, McKinsey Global Institute 2018, OECD 2019, The Internet Society 2017).

4.1.2 ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Όταν η τεχνητή νοημοσύνη είναι διαφανής, οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν πώς και γιατί οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης έκαναν μία σύσταση ή λήψη απόφασης και τι είδους δεδομένα έχουν χρησιμοποιηθεί (Butterworth M. 2018, Carrasco M. et al 2019, Cath C. 2018, Desouza K.C. 2018, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2018, IBM Center for the Business of Government 2019, NHS 2019).

Τα ANN ονομάζονται συχνά μαύρα κουτιά επειδή παρόλο που η συμπεριφορά τους, οι αποφάσεις τους και οι ενέργειές τους μπορούν να παρακολουθούνται αποτελεσματικά, κανείς

δεν μπορεί να υποδείξει πώς μπορούν οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης να συσχετίζουν σύνθετα δεδομένα, προκειμένου να δημιουργηθούν πολυμεταβλητά προγνωστικά μοντέλα (OECD 2019).

Η ιχνηλασιμότητα και η επεξήγηση συστημάτων και λειτουργιών τεχνητής νοημοσύνης (Access Now 2018, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, Miller T. 2019, OECD 2019) θα πρέπει να διασφαλιστεί:

1. Με την τήρηση λεπτομερών αρχείων συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, αλγορίθμων σε χρήση περιγραφής, των αποφάσεων που ελήφθησαν και εφαρμόστηκαν και των αποτελεσμάτων τους σε άτομα και οργανώσεις.
2. Με τη χρήση προτύπων ανοιχτών δεδομένων για την εκπαίδευση και την επεξεργασία αλγορίθμων.
3. Με σαφή επικοινωνία σε όλους τους εμπλεκόμενους τις δυνατότητες, τις δυνατότητες, το οι ατέλειες και οι περιορισμοί των εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης για να κάνουν τους ανθρώπους να καταλάβουν πώς το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης αναπτύσσεται, εκπαιδεύεται, αναπτύσσεται και εξελίσσεται και ποιοι παράγοντες επηρεάζουν συγκεκριμένες προβλέψεις, συστάσεις και αποφάσεις.

4.1.3 ΜΕΡΟΛΗΨΙΑ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗ

Σήμερα υπάρχει μια αυξανόμενη ανησυχία ότι οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης αντανακλούν και αντιγράφουν τις προκαταλήψεις τόσο στα δεδομένα εκπαίδευσης όσο και στους ίδιους τους αλγόριθμους, όπως οι φυλετικές διακρίσεις ή στερεότυπα (Butterworth M. 2018, Cath C. 2018, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, McKinsey Global Institute 2018, Mehr H. 2017, NHS 2019, OECD 2019).

Οι προγραμματιστές τεχνητής νοημοσύνης μπορεί ασυνείδητα να ενσωματώσουν τις δικές τους προσωπικές προκαταλήψεις στους αλγοριθμικούς παραμέτρους ή μπορούν να επιλέξουν συγκεκριμένες παραμέτρους, όπως το φύλο (Access Now. 2018, ICO 2017).

Τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται για εκπαίδευση τεχνητής νοημοσύνης είναι συνήθως μεροληπτικά, κακής ποιότητας, ελλιπή, ξεπερασμένα, μολυσμένα ή

αλλοιωμένα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, IBM Center for the Business of Government 2019, OECD 2019).

Η μεροληψία επιλογής εμφανίζεται όταν τα δεδομένα δεν συλλέγονται σωστά και δεν αντιπροσωπεύουν τον πληθυσμό (Access Now 2018).

Δυστυχώς, τα δεδομένα παράγονται από τον άνθρωπο και κατά κανόνα περιλαμβάνουν προκαταλήψεις. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ή να εξαλειφθεί ο κίνδυνος μεροληψίας, μεροληπτικών ενεργειών, να βελτιωθεί η δικαιοσύνη των συστημάτων και να αντιμετωπίζονται όλοι με τον ίδιο ακριβώς τρόπο , επιχειρήσεις αξιολόγησης και ελέγχου πρέπει να εφαρμοστούν, όπως (Access Now 2018, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, FRA 2019):

1. Ελέγχους από ανεξάρτητους εμπειρογνώμονες.
2. Μετρήσεις και αποτελεσματικότητα.
3. Διαδικασίες για τον μετριασμό των κινδύνων και την πρόληψη παραβιάσεων.
4. Θέσπιση νέων κανονισμών και προτύπων.

4.1.4 ΛΟΓΟΔΟΣΙΑ

Η λογοδοσία των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης εστιάζει στο πόσο καλά αποδίδει το σύστημα σε σύγκριση με τα πρότυπα, οι δείκτες και τα κριτήρια αποτελεσματικότητας, ευρωστίας, ακρίβειας, δικαιοσύνης, διαφάνειας, ασφάλειας, ιδιωτικότητας και σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και στα οποία οι οργανισμοί και τα άτομα έχουν την ευθύνη και την κατάλληλη εκπαίδευση για να εξασφαλίσουν τη σωστή λειτουργία τους πριν και μετά την εφαρμογή τους (Butterworth M. 2018, Čerka P. E al 2015 και 2017, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, Microsoft 2018, The Internet Society 2017).

Όταν χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης στον δημόσιο τομέα, οι προσδοκίες λογοδοσίας είναι ίσες ή υψηλότερες, ιδίως σε περιπτώσεις επιβολής του νόμου, ασφάλειας, οικονομικών και υγειονομικών υπηρεσιών (Leslie D. 2019, OECD 2019).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν οι αποφάσεις των εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης επηρεάζουν σημαντικά τις ζωές των ανθρώπων, απαιτείται ανθρωπινός παράγοντας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων προκειμένου να ληφθούν υπόψη πιθανές ακούσιες ή απροσδόκητες συνέπειες και το κοινωνικό τους πλαίσιο (OECD, 2019).

4.1.5 ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

Απαιτούνται μηχανισμοί ανθρώπινης εποπτείας και ελέγχου για να διασφαλιστεί ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης υποστηρίζουν άτομα και οργανισμούς για τη λήψη καλύτερων αποφάσεων και πιο ενημερωμένων επιλογών για την κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία, για την προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και αξιών, όπως η αυτονομία, η αξιοπρέπεια, η ισότητα, η ιδιωτικότητα, η ελευθερία, η υγεία και η εκπαίδευση, για την πρόληψη βλάβων και διακρίσεων και τέλος για την προώθηση της παγκόσμιας βιωσιμότητας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, OECD 2019).

4.1.6 ΑΠΟΡΡΗΤΟ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η προστασία των δεδομένων και το απόρρητο πρέπει να είναι εγγυημένα σε κάθε στάδιο της ζωής του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης (Council of Europe 2019, European Commission 2019, Desouza K.C. 2018, Mehr H. 2017, Microsoft 2018, NHS 2019, OECD 2019).

Ενώ οι παραδοσιακοί αναλυτικοί μέθοδοι προγραμματίστηκαν για την εύρεση συσχετίσεων και προτύπων, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μαθαίνουν από όλους τους τύπους δεδομένων ή πληροφοριών, χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευσή τους και μπορούν να προσαρμόζονται συνεχώς τη διαδικασία ανάλυσής τους χωρίς τη μικρή ανθρώπινη παρέμβαση. Ως αποτέλεσμα, θα πρέπει να διασφαλίζεται η ποιότητα και η ακεραιότητα των δεδομένων (Συμβούλιο της Ευρώπης 2019).

Τα λάθη, οι ανακρίβειες και οι κοινωνικά δομημένες προκαταλήψεις κατά τη συλλογή, μεταφορά και αποθήκευση δεδομένων θα πρέπει να αντιμετωπίζονται και ενδεχομένως να διορθώνονται πριν από την εκπαίδευση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης. Επιπλέον, διαδικασίες, όπως ο σχεδιασμός, η εκπαίδευση και η ανάπτυξη, θα πρέπει να ελέγχονται και να παρακολουθούνται διεξοδικά (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019).

Επιπλέον, όταν χρησιμοποιούνται εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης, γίνεται όλο και πιο δύσκολο να γίνει διάκριση μεταξύ ευαίσθητων και μη ευαίσθητων δεδομένων, επειδή ορισμένοι αλγόριθμοι μπορούν να εξαγάγουν προσωπικές πληροφορίες, όπως

συναισθηματική ή ψυχική κατάσταση με βάση το φαινομενικά μη ευαίσθητο στυλ πληκτρολόγησης πληκτρολογίου (OECD 2019).

Νομικά ζητήματα προκύπτουν όταν κρίσιμα προσωπικά δεδομένα, για παράδειγμα ιατρικά, οικονομικά και φορολογικά αρχεία, πολιτικές και θρησκευτικές πεποιθήσεις, σεξουαλικός προσανατολισμός και προφανώς μη ευαίσθητες πληροφορίες μπορούν να γίνουν προσβάσιμα σε άτομα και οργανισμούς χωρίς τη νόμιμη ανάγκη τους, πρόκληση βλάβης, διακρίσεων και αμηχανίας (McKinsey Global Institute 2018, OECD 2019).

4.2 ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (GDPR)

Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων 2016/679/ΕΕ (GDPR) είναι η σύνταξη του κανόνα προστασίας προσωπικών δεδομένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που τέθηκε σε ισχύ στις 25.03.2018 για τον έλεγχο των ευρωπαϊκών ιδιωτικών και δημόσιων οργανισμών και εταιριών που συλλέγουν, μεταφέρουν, αποθηκεύουν, χρησιμοποιούν ή επεξεργάζονται προσωπικά δεδομένα πολιτών που ζουν στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ICO 2017, Slaughter 2019, Wallace N., Castro D. 2018).

Σύμφωνα με το άρθρο 9 του GDPR, προσωπικά δεδομένα όπως γενετικά, βιομετρικά και υγειονομικά δεδομένα ή δεδομένα που αποκαλύπτουν σεξουαλικό προσανατολισμό, εθνική ή φυλετική καταγωγή, πολιτικές απόψεις, θρησκευτικές πεποιθήσεις ή ένταξη σε συνδικάτα θα πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία για έναν ή περισσότερους συγκεκριμένους σκοπούς, μόνο μετά τη ρητή συγκατάθεση του υποκειμένου των δεδομένων.

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του GDPR,

«Τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα θα υφίστανται:

1. Νόμιμα επεξεργασία, δίκαιη και με διαφάνεια σε σχέση με το υποκείμενο των δεδομένων (νομιμότητα, αμεροληψία και διαφάνεια) και δεν υποβάλλονται σε περαιτέρω επεξεργασία κατά τρόπο ασυμβίβαστο με αυτούς τους σκοπούς· περαιτέρω επεξεργασία για σκοπούς αρχειοθέτησης προς το δημόσιο συμφέρον, επιστημονικό ή ιστορικό, οι ερευνητικοί ή οι στατιστικοί σκοποί δεν θεωρούνται ασυμβίβαστοι με τους αρχικούς σκοπούς (περιορισμός σκοπού).

2. Επαρκής, σχετική και περιορισμένη σε τι είναι απαραίτητο σε σχέση με τους σκοπούς για τους οποίους υποβάλλονται σε επεξεργασία (δεδομένα σμικροποίηση).
3. Ακριβείς και, όπου χρειάζεται, επικαιροποιημένη, πρέπει να ληφθούν μέτρα για να διασφαλιστεί ότι τα προσωπικά δεδομένα που είναι ανακριβή, λαμβάνοντας υπόψη τους σκοπούς για τους οποίους υποβάλλονται σε επεξεργασία, διαγράφονται ή διορθώνονται χωρίς καθυστέρηση (ακρίβεια),
4. Διατηρούνται σε μορφή που να επιτρέπει την ταυτοποίηση των υποκειμένων των δεδομένων για περισσότερο από όσο είναι απαραίτητο για τους σκοπούς για τους οποίους υποβάλλονται σε επεξεργασία τα προσωπικά δεδομένα. Τα προσωπικά δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν για μεγαλύτερες περιόδους, στο βαθμό που τα προσωπικά δεδομένα υποβάλλονται σε επεξεργασία αποκλειστικά για σκοπούς αρχειοθέτησης προς το δημόσιο συμφέρον, επιστημονικό ή ιστορικό, ερευνητικούς σκοπούς ή στατιστικούς σκοπούς που υπόκεινται στην εφαρμογή των κατάλληλων τεχνικών και οργανωτικών μέτρων που απαιτούνται από τον παρόντα κανονισμό προκειμένου να γίνει διασφάλιση των δικαιωμάτων και ελευθεριών του υποκειμένου των δεδομένων (περιορισμός αποθήκευσης).
5. Επεξεργάζεται με τρόπο που να διασφαλίζει την κατάλληλη ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων τη προστασία από μη εξουσιοδοτημένη ή παράνομη επεξεργασία και από τυχαία απώλεια, καταστροφή ή ζημιά, με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών ή οργανωτικών μέτρων (ασφάλεια και εμπιστευτικότητα).»

Επιπλέον, ο GDPR στο άρθρο 22 ρυθμίζει την αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων και τη δημιουργία προφίλ ατόμων με βάση την επεξεργασία των προσωπικών τους δεδομένων χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι οργανισμοί υποχρεούνται να μην δίνουν μόνο σε ιδιώτες όλες τις σχετικές πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία, αλλά και να πραγματοποιούν τακτικούς ελέγχους ώστε να βεβαιωθεί ότι τα δεδομένα προστατεύονται επαρκώς και ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης λειτουργούν όπως πρέπει.

Πιστεύεται ευρέως ότι οι απαιτήσεις του GDPR θα θέσουν τις επιχειρήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα λόγω του κόστους καινοτομίας και παραγωγικότητας σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές τους σε όλο τον κόσμο. Η λεπτομερής

χειρωνακτική παρακολούθηση, αξιολόγηση και τεκμηρίωση όλων των σημαντικών και κρίσιμων αποφάσεων που λαμβάνονται από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μαζί με όλα τα δεδομένα και τους αλγορίθμους που χρησιμοποιούνται θα αυξήσουν σημαντικά το συνολικό κόστος των λειτουργιών.

Το δικαίωμα στην εξήγηση και τη δικαιοσύνη θα μπορούσε να μειώσει την ακρίβεια των αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης. Η διαγραφή δεδομένων λόγω του δικαιώματος στη λήθη θα μπορούσε να βλάψει σοβαρά την ακεραιότητα και συνέπεια των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης.

Οι απαιτήσεις φορητότητας εντοπισμού δεδομένων θα αυξήσουν το κόστος επεξεργασίας δεδομένων.

Η απαγόρευση επαναχρησιμοποίησης υφιστάμενων δεδομένων για νέα αναλυτικά στοιχεία και η έλλειψη συγκεκριμένων κανόνων για τη χρήση μη ευαίσθητων δεδομένων θα μπορούσαν να περιορίσουν την καινοτομία των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης.

Το έργο «CLAUDETTE meets GDPR» διεξάγεται από ερευνητές του Ευρωπαϊκού Πανεπιστημιακού Ινστιτούτου με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Οργάνωσης Καταναλωτών (BEUC). Ο στόχος αυτού του έργου είναι να αυτοματοποιήσει την αξιολόγηση των πολιτικών απορρήτου του διαδικτυακές υπηρεσίες που χρησιμοποιούν αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης (Contissa G. et al 2018, European University Institute 2019).

Οι ερευνητές συνέλεξαν και ανέλυσαν τις πολιτικές απορρήτου των Google, Amazon, Apple, Facebook, Twitter, Microsoft, Airbnb κ.λπ. για την εκπαίδευση ενός συστήματος μηχανικής εκμάθησης τεχνητής νοημοσύνης με το όνομα CLAUDETTE, από τους όρους CLAUSE DETECTOR, για αυτόματη σάρωση του περιεχομένου των πολιτικών απορρήτου, των όρων και των όρων της σύμβασης και να αξιολογήσει εάν συμμορφώνονται με τον GDPR.

4.3 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Στις 19 Φεβρουαρίου 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε δημόσια τις στρατηγικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δράσεις για την τεχνητή νοημοσύνη, τα δεδομένα, το IoT και τη Ρομποτική (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

Μέσω αυτών των πρωτοβουλιών, η Ευρωπαϊκή Ένωση στοχεύει να συνδυάσει τη βιομηχανική και τεχνολογική της δύναμη και την ψηφιακή υποδομή υψηλής τεχνολογίας με ένα ολοκληρωμένο κανονιστικό και ηθικό πλαίσιο, προκειμένου να γίνει ένας παγκόσμιος αξιόπιστος ψηφιακός ηγέτης στην οικονομία δεδομένων και να αναπτύξει ένα αξιόπιστο και ασφαλές οικοσύστημα τεχνητής νοημοσύνης με μεγάλα οφέλη α) για κάθε πολίτη βελτιώνοντας την καθημερινή ζωή και τις υπηρεσίες δημοσίου συμφέροντος, β) για την ευημερία των επιχειρήσεων με την προώθηση της καινοτομίας, της ανάπτυξης, της δικαιοσύνης και της ανταγωνιστικότητας και γ) για τον πλανήτη από αποτελεσματική διαχείριση της κλιματικής αλλαγής, της περιβαλλοντικής ρύπανσης και της εξάντλησης των φυσικών πόρων.

4.4 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ

Στην Ελληνική έννομη τάξη η κανονιστική ρύθμιση της τεχνητής νοημοσύνης περιλαμβάνεται προς το παρόν στον Ν.4624/2019 ο οποίος ενσωμάτωσε τον Κανονισμό 679/2016 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την "προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα" και την Οδηγία 680/2016 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, Οδηγία "LED". (Παναγιωτίδου, 2020).

Το άρθρο 52 παρ. 1 του ανωτέρω νόμου ορίζει: "Η λήψη απόφασης που βασίζεται αποκλειστικά σε αυτοματοποιημένη επεξεργασία, η οποία παράγει δυσμενή έννομα αποτελέσματα στο υποκείμενο των δεδομένων ή το επηρεάζει σημαντικά, επιτρέπεται μόνον όταν προβλέπεται από το νόμο".

Στην παρ. 3 του ίδιου άρθρου αναφέρεται: "Απαγορεύεται η κατάρτιση προφίλ που οδηγεί σε διακρίσεις σε βάρος φυσικών προσώπων βάσει ειδικών κατηγοριών δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα".

Η αιτιολογική έκθεση του σχεδίου νόμου για τον Ν.4624/2019 αναφερόμενη στο άρθρο 52 παρ. 1 "... με το οποίο ενσωματώνεται το άρθρο 11 της Οδηγίας", υπογραμμίζει ότι, "... τίθεται η απαγόρευση της λήψης απόφασης με αποκλειστικά αυτοματοποιημένο τρόπο, περιλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ...".

Στη συνέχεια της έκθεσης για τη παρ. 3 του ίδιου άρθρου η νομοπαρασκευαστική επιτροπή έκρινε ότι "... τίθεται ρητή απαγόρευση της κατάρτισης προφίλ που οδηγεί σε διακρίσεις σε βάρος προσώπων με βάση δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, τα οποία είναι εκ φύσεως ιδιαίτερα ευαίσθητα...".

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί επανάσταση στις ανθρώπινες υποθέσεις και μπορεί να γίνει η πιο σημαντική καινοτομία στην ιστορία της ανθρωπότητας. Με την τεχνητή νοημοσύνη και την ανάλυση των δεδομένων παρουσιάζεται ραγδαία εξέλιξη σε πολλούς τομείς όπως στην εκπαίδευση, στη χρηματοδότηση, στην εθνική ασφάλεια, στην υγειονομική περίθαλψη, στην ποινική δικαιοσύνη, στις μεταφορές και στις έξυπνες πόλεις. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η λήψη των αποφάσεων αλλά και τη μορφή που έχουν τα διάφορα επιχειρηματικά μοντέλα. Επιπλέον έχει μετριάσει τους κινδύνους και έχει οδηγήσει στην καλύτερη απόδοση του συστήματος. Επόμενο είναι αυτές οι εξελίξεις να δημιουργούν σημαντικά οικονομικά και κοινωνικά οφέλη. Η τεχνητή νοημοσύνη διευκολύνει κατά πολύ την ανθρώπινη ζωή. Ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα που μας προσφέρει είναι ότι κάνει την παραγωγή πολλών αγαθών πιο εύκολα, πιο γρήγορα, με μειωμένο κόστος ελαχιστοποιώντας τον ανθρώπινο μόχθο. Εν ολίγης μας εξοικονομεί πολύ χρόνο και χρήμα καθώς οι μηχανές μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά και να αντικαταστήσουν τους ανθρώπους σε επικίνδυνες και χρονοβόρες δραστηριότητες.

Ωστόσο υπάρχουν και μερικά μειονεκτήματα από τη χρήση των μηχανών και γενικότερα από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Πρώτα απ' όλα οι μηχανές μπορούν να αντικαταστήσουν τους εργαζόμενους με αποτέλεσμα να αυξηθούν κατά πολύ τα ποσοστά της ανεργίας. Μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν σε πολέμους με σκοπό την εξάλειψη του ανθρώπινου είδους. Σε γενικές γραμμές μπορούν να κάνουν τους ανθρώπους εξαρτώμενους από αυτές με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούν όλο και λιγότερο το μυαλό τους και τις ικανότητές τους επειδή οι μηχανές κάνουν σχεδόν τα πάντα γι' αυτούς. Για τους λόγους αυτούς δεν θα πρέπει να γίνονται εύκολα αποδεκτές και χωρίς κριτική σκέψη όλες οι εξελίξεις της τεχνολογίας. Είναι κομβικό σημείο το να αμφισβητούνται και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη οι κίνδυνοι που μπορούν να δημιουργήσουν οι τόσο προηγμένες τεχνολογίες όπως η αντικατάσταση των ανθρώπων από μηχανές. Οι μηχανές δεν θα μπορούν να πράξουν ποτέ το ηθικά σωστό. Οι ευφυείς υπολογιστές μπορεί να φαίνονται ακίνδυνοι λόγω της προόδου της τεχνητής νοημοσύνης, αλλά δεν πρέπει ποτέ να συμμετέχουν σε αποφάσεις που λαμβάνονται από ανθρώπους και συμπεριλαμβάνουν συναισθήματα όπως συμπόνια και φροντίδα. Μπορεί να είναι έξυπνοι και λογικοί όμως δεν πρέπει να λησμονείται ότι δεν έχουν κανένα συναίσθημα. Η μόνη λύση ώστε να αποφευχθούν δυσάρεστες καταστάσεις είναι να θεσπιστούν κανόνες που θα διασφαλίζουν ότι κανείς δεν θα χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της

τεχνητής νοημοσύνης με λάθος τρόπο. Αλλιώς θα υπάρχουν καταστροφικά αποτελέσματα όπως συνέβη με τη ρίψη της ατομικής βόμβας στη Χιροσίμα και το Ναγκασάκι.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Η **Tesla, inc.** (προηγουμένως **Tesla Motors**) είναι μια αμερικανική αυτοκινητοβιομηχανία, η οποία σχεδιάζει, παράγει και πουλάει αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Ιδρύθηκε στη 1 Ιουλίου 2003 και είναι εισηγμένη εταιρεία, η μετοχή της οποίας διαπραγματεύεται στον χρηματιστηριακό δείκτη NASDAQ με το σύμβολο TSLA. Κατά τη διάρκεια του πρώτου τριμήνου του 2013, η Tesla είχε κέρδη, για πρώτη φορά στην ιστορία της.

Model S



Το Model S είναι ένα 5-πορτο liftback sedan. Έως τον Φεβρουάριο του 2020, το Model S έχει δυο εκδόσεις, το Model S Long Range Plus, και το Model S Performance με αυτονομία βαθμολογημένη από το EPA 630 km και 555 km αντιστοίχως.

Model 3



Το Model 3 (αρχικά προωθούνταν ως "Ξ"), είναι ένα 4-πορτο fastback sedan και είναι το τρίτο μοντέλο της Tesla. Το αρχικό όνομα του αυτοκινήτου ήταν Model E, άλλα μετά από νομική διαμάχη με την Ford, της οποίας ανήκει το εμπορικό σήμα "Model E", ο Ίλον Μασκ ανακοίνωσε στις 26 Ιουλίου του 2014 πως το αυτοκίνητο θα ονομαστεί "Model 3". Έως τον Φεβρουάριο του 2020, το Model 3 έχει τρεις εκδόσεις, το Model 3 Standard Range Plus, το Model 3 Long Range και το Model 3 Performance με αυτονομία βαθμολογημένη από το EPA 400 km, 520 km και 480 km αντίστοιχος.

Model X



Το Model X είναι ένα 5-πορτο μεσαίου μεγέθους SUV που κατασκευάζεται από ελαφρύ αλουμίνιο. Ξεχωριστό στοιχείο του Model X είναι η Falcon Wing πόρτες του που ανοίγουν κατακόρυφα. Τον Σεπτέμβριο του 2016, το Model X βαθμολογήθηκε ως το κορυφαίο σε πωλήσεις plug-in ηλεκτρικό αυτοκίνητο στην Νορβηγία. Έως τον Φεβρουάριο του 2020,

το Model X έχει δυο εκδόσεις, το Model X Long Range Plus, και το Model X Performance με αυτονομία βαθμολογημένη από το EPA 560 km και 490 km αντίστοιχος.

Model Y



Το **Tesla Model Y** είναι ηλεκτρικό crossover SUV αυτοκίνητο το οποίο ανακοινώθηκε στις 14 Μαρτίου 2019. Μέχρι στιγμής έχουν προγραμματιστεί τέσσερις εκδοχές του Model Y: Standard Range, Long Range, Long Range with Dual-Motor All-Wheel Drive (4-κίνηση μέσω 2 κινητήρων), και Performance.

Cybertruck



Το Tesla Cybertruck είναι ηλεκτροκίνητο pick-up αυτοκίνητο εξαιρετικά μεγάλων διαστάσεων, μήκους σχεδόν 5,9 μέτρων. Το Cybertruck αποκαλύφθηκε στις 21 Νοεμβρίου 2019 στο Tesla Design Center δίπλα από τα κεντρικά της Space X.

Μέχρι στιγμής έχουν προγραμματιστεί τρεις εκδοχές του Cybertruck: Single Motor RWD (ένας κινητήρας, για την ακρίβεια ηλεκτροκινητήρας, και πίσω κίνηση), Dual Motor AWD (2 ηλεκτροκινητήρες και 4-κίνηση) και Tri Motor AWD (3 ηλεκτροκινητήρες και 4-

κίνηση). Όλα τα μοντέλα θα μπουν σε παραγωγή στα τέλη του 2021, με μοναδική εξαίρεση το Single Motor RWD, που θα μπει σε παραγωγή στα τέλη του 2022.

AIBO



Η εταιρεία SONY ανέπτυξε το σκυλάκι AIBO με δυνατότητες αυτονομίας, αναγνώριση ομιλίας, έκφρασης συναισθημάτων με λόγο ή κινήσεις.

Ο ΒΙΟΝΙΚΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΤΗΣ ΖΥΡΙΧΗΣ



Η εταιρία Shadow Robot Co που εδρεύει στο Λονδίνο κατάφερε σε συνεργασία με το πανεπιστήμιο της Ζυρίχης να αναπτύξει τον πρώτο «βιονικό άνθρωπο» με το όνομα Φρανκ. Σχεδιάστηκε από τον Bertolt Meyer του πανεπιστημίου της Ζυρίχης και είναι εξ ολοκλήρου φτιαγμένος από συνθετικά μέλη σώματος. Συγκεκριμένα αποτελείται από 28 προηγμένα τεχνητά μέλη καθώς και από εμφυτεύσιμα συνθετικά όργανα όπως για παράδειγμα πνεύμονες,

καρδιά και κυκλοφορικό σύστημα που παραχωρήθηκαν από εταιρείες βιοϊατρικής (Woollaston 2013).

Επίσης διαθέτει περίπου 200 επεξεργαστές και περισσότερους από ένα εκατομμύριο αισθητήρες προσομοιώνοντας έτσι το ανθρώπινο νευρικό σύστημα. Το πρόσωπο του Φρανκ είναι κατασκευασμένο από σιλικόνη και αποτελεί ένα αντίγραφο του προσώπου του Meyer. Ο Φρανκ περπατάει και μιλάει σα βιολογικός άνθρωπος και επιπλέον αντιλαμβάνεται τη θερμότητα χάρη στο ολοκληρωμένο κυκλοφορικό του σύστημα. Τα άκρα του λειτουργούν εξ' αποστάσεως μέσω υπολογιστή συνδεδεμένου με Bluetooth. Όμως η τεχνητή του νοημοσύνη περιορίζεται σε επίπεδο chatbot δηλαδή κάτι αντίστοιχο με την εφαρμογή της Siri για το iPhone της Apple (Brumfiel 2013, Βένιου 2013).

VIRTUAL REALITY



Η εποχή της εικονικής πραγματικότητας ξεκίνησε το 2010 όταν ο Αμερικανός Palmer Luckey δημιούργησε το πρώτο πρωτότυπο ενός ακουστικού VR που εξελίχθηκε στο Oculus Rift. Η πρώτη εμπορική του έκδοση ξεκίνησε στις αρχές του 2016 όπου πουλήθηκε αρχικά από τον ιστοτόπο της Oculus VR και σταδιακά έφτασε στους λιανοπωλητές σε ολόκληρο τον κόσμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Allen/Widdison, (1996), Can Computers make contracts? *Harvard Journal of Law & Technology*, 38.

Areiqat, (2021). Ahmad & Hamdan, Allam & Alheet, Ahmad & Alareeni, Bahaaeddin. Impact of Artificial Intelligence on E-Commerce Development. 10.1007/978-3-030-69221-6_43.

Brous P., Janssen M., Herder P. (2020). The Dual Effects of the Internet of Things : A Systematic Review of the Benefits and Risks of IoT Adoption by Organizations. *International Journal of Information Management*, 51 (101952), pp. 1-17.

Butterworth M. (2018). The ICO and Artificial Intelligence : The Role of Fairness in the GDPR framework. *Computer Law and Security Review*, 34, pp. 257-268.

Carriço G. (2018). The EU and Artificial Intelligence : A Human-Centered Perspective. *European View*, 17 (1), pp. 29-36

Carriço G. (2018). The EU and Artificial Intelligence : A Human-Centered Perspective. *European View*, 17 (1), pp. 29-36.

Cath C. (2018). Governing Artificial Intelligence : Ethical, Legal and Technical Opportunities and Challenges. *Royal Society Philosophical Transactions A*, 376 : 20180080, pp. 1-8.

Čerka P., Grigienė J., Širbikytė G. (2015). Liability for Damages Caused by Artificial Intelligence. *Computer Law and Security Review*, 31, pp. 376-389.

Čerka P., Grigienė J., Širbikytė G. (2017). Is It Possible to Grant Legal Personality to Artificial Intelligence Software Systems? *Computer Law and Security Review*, 33, pp. 685-699.

Davenport T.H. (2018). *The AI Advantage : How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work*. The MIT Press.

Duan Y., Cao G., Edwards J.S. (2020). Understanding the Impact of Business Analytics in Innovation. *European Journal of Operational Research*, 281, pp. 673-686.

Duan Y., Edwards J.S., Dwivedi Y.K. (2019). Artificial Intelligence for Decision-Making in the Era of Big Data : Evolution, Challenges and Research Agenda. *International Journal of Information Management*, 48, pp. 63-71.

Ertel W. (2017). *Introduction to Artificial Intelligence*. 2nd ed. Springer International Publishing AG.

G. p. (2021). ARTIFICIAL INTELLIGENCE-APPLICATION IN THE FIELD OF E-COMMERCE. International Journal of Research - GRANTHAALAYAH, 9(4),170-177

Gibilisco S , (1994) , «The McGraw-Hill illustrated Encyclopedia of Robotics & Artificial Intelligence» , Editor in Chief

Glancy, (2012) Privacy in Autonomous Vehicles, Santa Clara L. Rev., 1171 επ.

Greenfield, (2006) ,The dawning age of ubiquitous computing, 272.

Kaplan A., Hoenlein M. (2019). Siri, Siri, in my hand : Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations and Implications of Artificial Intelligence. Business Horizons, 62, pp. 15-25.

Kengam, Jagadeesh. (2020). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION. 10.13140/RG.2.2.16375.65445.

Lee J., Suh T., Roy D., Baucus M. (2019). Emerging Technology and Business Model Innovation : The Case of Artificial Intelligence. Journal of Open Innovation : Technology, Market and Complexity, 5 (44).

Lin, P., Bekey, G., & Abney, K. (2009). Robots in war: issues of risk and ethics. NAVAL ACADEMY ANNAPOLIS MD

Lipitakis A.D., Lipitakis E.A.E.C. (2017). Artificial Intelligence and Business. A Hybrid Genetic Algorithm for e-business. Strategic Planning and Performance Evaluation. The Business and Management Review, 9 (2) pp. 1-12.

Loureiro A.L.D., Miguéis V.L., Da Silva L.F.M. (2018). Exploring the Use of Deep Neural Networks for Sales Forecasting in Fashion Retail. Decision Support Systems, 114, pp. 81-93.

Mahroof K. (2019). A Human-Centric Perspective Exploring the Readiness towards Smart Warehousing : The Case of a Large Retail Distribution Warehouse. International Journal of Information Management, 45, pp. 176-190.

Miller T. (2019). Explanation in Artificial Intelligence : Insights from the Social Sciences. Artificial Intelligence, 267, pp. 1-38.

Nahavandi S. (2019). Industry 5.0 - A Human-Centric Solution. Sustainability, 11 (4371). Available at : doi 10.3390/su11164371.

Negnevitsky M. (2018). Artificial Intelligence. A Guide to Intelligent Systems. 3rd ed. Μετάφραση στα Ελληνικά, Εκδόσεις Τζιόλα.

Nilardi S., Arum S. (2018). Waiting for a Sales Renaissance in the Fourth Industrial Revolution : Machine Learning and Artificial Intelligence in Sales and Practice. Industrial Marketing Management, 69, pp. 135-146.

Panpatte, Deepak. (2018). Artificial Intelligence in Agriculture: An Emerging Era of Research.

Russell S.J., Norvig P. (2010). Artificial Intelligence. A Modern Approach. 3rd ed. Prentice Hall, Pearson Education Inc.

Scherer M.U. (2016). Regulating Artificial Intelligence Systems : Risks, Challenges, Competencies and Strategies. Harvard Journal of Law and Technology, 29 (2), pp. 353-400.

Shank, D. (2013). Are computers good or bad for business? How mediated customer–computer interaction alters emotions, impres-sions, and patronage toward organizations. Computers in Human Behavior, 29(3), 715–725

Skilton M., Hovsepian F. (2018). The 4th Industrial Revolution. Responding to the Impact of Artificial Intelligence on Business. Palgrave Macmillan, Springer Interna tional Publishing AG.

Suen H.Y., Chen M.Y.C., Lu S.H. (2019). Does the use of synchrony and artificial intelligence in video interviews affect interview ratings and applicant attitudes? Com puters in Human Behavior, 98, pp. 93-101.

Tabebordbar, M., Zhu, K., Cheng, J. K., Chew, W. L., Widrick, J. J., Yan, W. X., ... & Cong, L. (2016). In vivo gene editing in dystrophic mouse muscle and muscle stem cells. Science, 351(6271), 407-411

Tsagaris A. (2018). Educational Robotics and Human Robot Interaction. MBA Thesis Hellenic Open University, Greece.

Van der Voort H.G., Klievink A.J., Arnaboldi M., Meijer A.J. (2019). Rationality and Politics of Algorithms. Will the Promise of Big Data Survive the Dynamics of Public Decision Making Government Information Quarterly, 36, pp. 27-38.

West A., Clifford J., Atkinson D. (2018). "Alexa, build me a brand". An Investigation into the Impact of Artificial Intelligence on Branding. The Business and Management Review, 9 (3), pp. 321-330.

Winfield A.F.T., Jirotko M. (2018). Ethical Governance is Essential to Building Trust in Robotics and Artificial Intelligence Systems. Royal Society Philosophical Transa ctions A, 376 (20180085), pp. 1-13.

Wirtz B.W., Weyerer J.C., Schichtel F.T. (2019). An Integrative Public IoT Frame work for Smart Government. Government Information Quarterly, 36, pp. 333-345.

Γεωργιάδη, Ενοχικό Δίκαιο, ΓΜ, (2015), 653.

Ηλιάδης Λ., Παπαλεωνίδας Α. (2017). Υπολογιστική Νοημοσύνη και Ευφυείς Πράκτορες. Εκδόσεις Τζιόλα.

Λευθεριώτου, Ε. (2019). Οι Προκλήσεις της Ρομποτικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης για το Νομοθέτη και το Δικαστή, σε: Πανεπιστήμιο Πειραιώς/Ελεγκτικό Συνέδριο, Δίκαιο και Τεχνολογία, 2019, σ. 267- 278, Sakkoulas-Online.gr

Παναγιωτίδου Μ. (2020), Τεχνητή Νοημοσύνη και Δίκαιο, Τεχνολογικά- Νομικά- Ηθικά Ζητήματα, Μεταπτυχιακή Εργασία, Δ.Π.Θ.-ΠΑ.ΜΑΚ

Παπαδημητράκη, (2019), Big Data και αλγοριθμικές μελέτες επικινδυνότητας, ΠοινΔικ 1045 επ.

Τάσσης, Σπ. (2018). Η Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης, σε ΔιΜΜΕ 4/2018, σ. 484-494

Τρουλινός, Ε. (2020). Οι προοπτικές της Τεχνητής Νοημοσύνης στο Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Δικαστικών Υποθέσεων Διοικητικής Δικαιοσύνης (ΟΣΔΔΥ-ΔΔ, ΔΙΤΕ (π. ΔιΜΜΕ), Τεύχος 3/2020, Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος 2020

Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Φεβρουαρίου 2017 με συστάσεις προς την Επιτροπή σχετικά με ρυθμίσεις αστικού δικαίου στον τομέα της ρομποτικής (2015/2103(INL), από 16.02.2017, παρ. 59

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Abbott, The reasonable Computer: Disrupting the paradigm of tort liability, The George Washington Law Review, (2018), Available at: <https://poseidon01.ssrn.com>. Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Accenture Interactive (2016). Chatbots in Customer Service. Available at: https://www.accenture.com/t00010101T000000_w_/brpt/acnmedia/PDF-45/Accenture-Chatbots-Customer-Service.pdf Τελευταία προσπέλαση: 13 Ιουνίου 2022

Access Now (2018). Human Rights in the Age of Artificial Intelligence. Available at : <https://www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/11/AI-and-Human-Rights.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 1 Μαΐου 2022

Ang Y.Y. (2019). Integrating Big Data and Thick Data to Transform Public Services Delivery. IBM Center for the Business of Government. Available at: <http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/Integrating%20Big%20Data%20and%20Thick%20Data%20to%20Transform%20Public%20Services%20Delivery.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 6 Μαΐου 2022

Berryhill J., Heang K.K., Clogher R., McBride K. (2019). Hello World : Artificial Intelligence and its Use in the Public Sector. OECD Working Papers on Public Governance no

36. Available at: <https://dx.doi.org/10.1787/726fd39d-en> Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Big Data Challenges, (2017), Available at : <https://www.datamation.com/big-data/bigdata-challenges.html>. Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2022

Big Red Group (2017). ALBERT Artificial Intelligence Marketing : How Marketer and Machine will learn to work together. Available at : https://www.adma.com.au/sites/default/files/WP_Marketer_and_Machine.pdf Τελευταία προσπέλαση: 11 Ιουνίου 2022

Bostrom N. (2014). Superintelligence : Paths, Dangers, Strategies. Oxford University Press. Available at: http://www.korin-consulting.com/pdf/NickBostrom_Superintelligence.pdf Τελευταία προσπέλαση: 12 Ιουνίου 2022

Brumfiel G. , (2013) , «The Insane and Exciting Future of the Bionic Body» , Available at : ["https://www.smithsonianmag.com/innovation/the-insane-and-exciting-future-of-the-bionic-body-918868/"](https://www.smithsonianmag.com/innovation/the-insane-and-exciting-future-of-the-bionic-body-918868/) Τελευταία προσπέλαση: 8 Αυγούστου 2022

Brustenga G., Fuertes-Alpiste M., Molas-Castells N. (2018). Briefing Paper : Chatbots in Education. Barcelona eLearn Center, Universitat Oberta de Catalunya. Available at: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/80185/6/BRIEFING_PAPER_CHAT_BOTS_EN.pdf Τελευταία προσπέλαση: 10 Αυγούστου 2022

Carlson, The Need for Transparency in the Age of Predictive Sentencing Algorithms, (2017), Available at : <https://ilr.law.uiowa.edu/assets/Uploads/ILR-103-1-Carlson.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 3 Σεπτεμβρίου 2022

Carrasco M., Mills S., Whybrew A., Jura A. (2019). The Citizens' Perspective on the Use of AI in Government. Available at : http://image-src.bcg.com/Images/BCG-The-Citizens-Perspective-on-the-Use-of-Artificial-Intelligence-Mar-2019_tcm27-215068.pdf Τελευταία προσπέλαση: 9 Ιουνίου 2022

CIGREF (2018). Artificial Intelligence in Companies. Strategies, Governance and Challenges of Data Intelligence. Available at: <https://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2018/11/Cigref-Artificial-intelligence-in-companies-Strategies-governance-challenges-of-data-intelligence-2018-October-EN.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 10 Ιουλίου 2022

Conti, Passarella, Das, The Internet of People (IoP): A new wave in pervasive mobile computing, in Pervasive and Mobile Computing, 41 (2017), Available at : https://www.iit.cnr.it/sites/default/files/1-s2.0-S1574119217303723-main_0.pdf. Τελευταία προσπέλαση: 28 Αυγούστου 2022

Contissa G., Docter K., Lagioia F., Lippi M., Micklitz H.W., Palka P., Sartor G., Torroni P. (2018). CLAUDETTE meets GDPR : Automating the Evaluation of Privacy Policies using Artificial Intelligence. A Study Report funded by the European Consumer

Organisation BEUC. Available at : Research Gate Article in SSRN Electronic Journal DOI : 10.2139/ssrn.3208596 Τελευταία προσπέλαση: 28 Αυγούστου 2022

Council Of Europe, Directorate General of Human Rights and Rule of Law (2019). Artificial Intelligence and Data Protection : Challenges and Possible Remedies. Available at : <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-data-protection-challenges-and-possible-remedies/168091f8a6> Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2022

CRS Congressional Research Service (2019). Internet of Things : An Introduction. Available at : <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF11239> Τελευταία προσπέλαση: 30 Ιουλίου 2022

Deloitte (2018). Artificial Intelligence Innovation Report. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Artificial-Intelligence-Innovation-Report-2018-Deloitte.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

Deloitte (2018). Digital Labor. Intelligent Chatbots. Transforming How Citizen Customers Interact with Government Agencies. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/public-sector/us-fed-intelligent-chatbots.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

Deloitte Digital (2018). Chatbots Point of View. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/deloitte-analytics/deloitte-nl-chatbots-moving-beyond-the-hype.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

Deloitte Insights (2018). Blockchain : A Technological Primer. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4436_Blockchainprimer/DI_Blockchain_Primer.pdf Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

Deloitte University Press (2013). The Internet of Things. Available at : https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/the-internet-of-things/DUP510_TheInternetofThings1.pdf Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

Deloitte University Press (2013). The Internet of Things. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/the-internet-of-things/DUP510_TheInternetofThings1.pdf Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

Deloitte University Press (2017). Will Blockchain Transform the Public Sector? Blockchain Basics for the Government. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4185_blockchain-public-sector/DUP_will-blockchain-transform-public-sector.pdf Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

Desouza K.C. (2018). Delivering Artificial Intelligence in Government : Challenges and Opportunities. IBM Center for the Business of Government. Available at : <http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/Delivering%20Artificial%20Intelligence%20in%20Government.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 7 Αυγούστου 2022

Eastwood G. , (2017) , «How video game AI is changing the world» , Available at: ["https://www.networkworld.com/article/3160106/artificial/intelligence/how-video-game-ai-is-changing-the-world.html"](https://www.networkworld.com/article/3160106/artificial/intelligence/how-video-game-ai-is-changing-the-world.html) Τελευταία προσπέλαση: 3 Ιουλίου 2022

e-Estonia Briefing Center (2019). e-Estonia Factsheets. Available at : <https://e-estonia.com/e-estonia-toolkit/#factsheet> Τελευταία προσπέλαση: 28 Αυγούστου 2022

e-Estonia Briefing Center (2019). e-Estonia Guide. Available at : <https://e-estonia.com/e-estonia-toolkit/#guide> Τελευταία προσπέλαση: 15 Αυγούστου 2022

e-Estonia Briefing Center (2019). Enter e-Estonia, the Coolest Digital Society. Available at : <https://e-estonia.com/wp-content/uploads/e-estonia-200123-konekaartidegaeng.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 29 Ιουλίου 2022

Eggers W.D., Schatsky D., Viechnicki P. (2017). AI - Augmented Government : Using Cognitive Technologies to Redesign Public Sector Work. Deloitte University Press. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3832_AI-augmented-government/DUP_AI-augmented-government.pdf Τελευταία προσπέλαση: 28 Ιουλίου 2022

EPRS European Parliamentary Research Service (2019). Economic Impacts of Artificial Intelligence. Available at: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637967/EPRS_BRI\(2019\)637967_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637967/EPRS_BRI(2019)637967_EN.pdf) Τελευταία προσπέλαση: 27 Ιουλίου 2022

EPRS European Parliamentary Research Service (2019). How Artificial Intelligence Works. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/at-your-service/files/be-heard/religious-and-non-confessional-dialogue/events/en-20190319-how-artificial-intelligence-works.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 25 Ιουνίου 2022

EPRS European Parliamentary Research Service (2019). Why Artificial Intelligence Matters. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/at-your-service/files/be-heard/religious-and-non-confessional-dialogue/events/en-20190319-why-artificial-intelligence-matters.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 8 Ιουνίου 2022

European Commission (2019). A Definition of Artificial Intelligence. Main Capabilities and Disciplines. High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines> Τελευταία προσπέλαση: 4 Ιουνίου 2022

European Commission (2019). Building Trust in Human - Centric Artificial Intelligence. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-building-trust-human-centric-artificial-intelligence> Τελευταία προσπέλαση: 2 Μαΐου 2022

European Commission (2019). Ethics Guidelines for Trustworthy AI. Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai> Τελευταία προσπέλαση: 8 Σεπτεμβρίου 2022

European Commission (2020). Attitudes Towards The Impact of Digitalization on Daily Lives. Special Eurobarometer 503. Available at: <https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/survey/getsurveydetail/instruments/special/surveyky/2228> Τελευταία προσπέλαση: 16 Ιουνίου 2022

European Commission (2020). Excellence and Trust in Artificial Intelligence. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_282 Τελευταία προσπέλαση: 3 Αυγούστου 2022

European Commission (2020). Press Release : Shaping Europe's Digital Future. Commission Presents Strategies for Data and Artificial Intelligence. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_273 Τελευταία προσπέλαση: 7 Μαΐου 2022

European Commission (2020). Report from the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee on the Safety and Liability Implications of Artificial Intelligence, Internet of Things and Robotics. Available at: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/report-safety-liability-artificial-intelligence-feb2020_en_1.pdf Τελευταία προσπέλαση: 21 Σεπτεμβρίου 2022

European Commission (2020). Shaping Europe's Digital Future. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_278 Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2022

European Commission (2020). The European Data Strategy. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_283 Τελευταία προσπέλαση: 20 Αυγούστου 2022

European Commission (2020). What's In It For Business. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_279 Τελευταία προσπέλαση: 1 Σεπτεμβρίου 2022

European Commission (2020). What's In It For Me. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_280 Τελευταία προσπέλαση: 10 Σεπτεμβρίου 2022

European Commission (2020). White Paper on Artificial Intelligence : A European Approach to Excellence and Trust. Available at: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf Τελευταία προσπέλαση: 14 Ιουλίου 2022

European University Institute (2019). CLAUDETTE : Machine Learning Powered Analysis of Consumer Contracts and Privacy Policies. Available at : <http://claudette.eui.eu/> Τελευταία προσπέλαση: 26 Μαΐου 2022

Forbes Coaches Council (2018). 10 Ways Artificial Intelligence will change recruitment practices. Available at : <https://www.forbes.com/sites/forbescoachescouncil/2018/08/10/10-ways-artificial-intelligence-will-change-recruitment-practices/> Τελευταία προσπέλαση: 4 Σεπτεμβρίου 2022

FRA European Union Agency for Fundamental Rights (2019). Data Quality and Artificial Intelligence. Mitigating Bias and Error to Protect Fundamental Rights. Available at : https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2019-data-quality-andai_en.pdf Τελευταία προσπέλαση: 18 Ιουνίου 2022

Frontier Economics (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Work. An Evidence Review prepared for the Royal Society and the British Academy. Available at : <https://www.frontier-economics.com/media/3119/ai-and-work-evidence-review-fullreport.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 25 Μαΐου 2022

Harbing L. , (2017) , «AI in Video Games: Toward a More Intelligent Game» , Available at: ["http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/ai-video-games-toward/intelligent-game/"intelligent-game/](http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/ai-video-games-toward/intelligent-game/) Τελευταία προσπέλαση: 17 Σεπτεμβρίου 2022

Harcour, Risk As a Proxy for Race, (2010), Available at: ["https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1265&context=public_law_and_legal_theory" context=public law and legal theory](https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1265&context=public_law_and_legal_theory) Τελευταία προσπέλαση: 11 Σεπτεμβρίου 2022

HfS Research (2017). HfS Emerging Market Guide : IBM Watson Services. Available at: <https://www.accenture.com/acnmedia/pdf-59/accenture-hfs-emerging-marketguide-ibm-watson-services-excerpt.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 4 Ιουλίου 2022

Hildebrandt, (2016), Law as Information in the Era of Data-Driven Agency, Available at: ["https://www.researchgate.net/publication/290622830_Law_as_Information_in_the_Era_of_Data_Driven_Agency"](https://www.researchgate.net/publication/290622830_Law_as_Information_in_the_Era_of_Data_Driven_Agency)Driven Agency Τελευταία προσπέλαση: 24 Ιουνίου 2022

IBM (2018). The Business Case for AI in HR. Available at : <https://www.ibm.com/downloads/cas/AGKXJX6M> Τελευταία προσπέλαση: 13 Μαΐου 2022

IBM (2019). Everyday Ethics for Artificial Intelligence. Available at : <https://www.ibm.com/watson/assets/duo/pdf/everydayethics.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

IBM Center for the Business of Government (2019a). More Than Meets AI. Assessing the Impact of Artificial Intelligence on the Work of Government. Available at :

<http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/More%20Than%20Meets-%20AI.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 29 Μαΐου 2022

IBM Center for the Business of Government (2019b). More Than Meets AI. Part II. Building Trust, Managing Risk Available at : <http://www.businessofgovernment.org/report/more-meets-ai-part-ii> Τελευταία προσπέλαση: 9 Αυγούστου 2022

ICO (2017). Big Data, Artificial Intelligence, Machine Learning and Data Protection. Available at: <https://ico.org.uk/media/for-organisations/documents/2013559/big-data-ai-ml-and-data-protection.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 15 Μαΐου 2022

ICO (2017). Big Data, Artificial Intelligence, Machine Learning and Data Protection. Available at : <https://ico.org.uk/media/for-organisations/documents/2013559/big-data-ai-ml-and-data-protection.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 15 Μαΐου 2022

Information Commissioner Office (ICO), (2017), Big data, artificial intelligence, machine learning and data protection, Available at : <https://ico.org.uk/media/fororganisations/documents/20> Τελευταία προσπέλαση: 16 Μαΐου 2022

Israni, (2017), Algorithmic Due Process: Mistaken Accountability and Attribution in State v. Loomis, Available at: <https://jolt.law.harvard.edu/digest/algorithmic-due-process-mistaken-accountability-and-attribution-instate-v-loomis-1> Τελευταία προσπέλαση: 18 Ιουλίου 2022

JETRO (2018). Market Robots. Smart Robots. Available at: http://jetro.go.jp/ext_images/en/invest/attract/pdf/mr_smartrobot.pdf Τελευταία προσπέλαση: 3 Αυγούστου 2022

Karanasiou & Pinotsis, (2017), Towards a Legal Definition of Machine Intelligence: The Argument for Artificial Personhood in the Age of Deep Learning, Available at : [https://www.researchgate.net/publication/316789688Towards a Legal Definition of Machine Intelligence The Argument for Artificial Personhood in the Age of Deep Learning](https://www.researchgate.net/publication/316789688Towards_a_Legal_Definition_of_Machine_Intelligence_The_Argument_for_Artificial_Personhood_in_the_Age_of_Deep_Learning). Τελευταία προσπέλαση: 8 Ιουνίου 2022

Kolbjørnsrud V., Amico R., Thomas R.J. (2016). The Promise of Artificial Intelligence. Redefining Management in the Workforce of the Future. Accenture Institute. Available at: https://www.accenture.com/acnmedia/pdf-19/ai_in_management_report.pdf Τελευταία προσπέλαση: 10 Ιουλίου 2022

KPMG (2018). Rethinking the Value Chain. A Study on AI Humanoids and Robots. Available at: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/09/rethinking-the-value-chain.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 11 Μαΐου 2022

Krisberg K. , (2017) , «Artificial Intelligence Transforms the Future of Medicine» , Available at: "[https://news.aamc.org/research/article/artificial-intelligence-transforms-future-medicine/"future-medicine/](https://news.aamc.org/research/article/artificial-intelligence-transforms-future-medicine/) Τελευταία προσπέλαση: 10 Σεπτεμβρίου 2022

Krishna R. (2017). Computer Vision : Foundations and Applications. Published by Stanford University. Available at: <http://vision.stanford.edu/teaching/cs131fall1718/files/cs131-class-notes.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Kumar S. , (2018) , «Artificial Intelligence For Video Games and their Algorithms» , Available at: "[https://bitsdroid.com/artificial-intelligence-for-games/"es/](https://bitsdroid.com/artificial-intelligence-for-games/) Τελευταία προσπέλαση: 2 Ιουλίου 2022

Leslie D. (2019). Understanding Artificial Intelligence Ethics and Safety. A Guide for the Responsible Design and Implementation of AI Systems in the Public Sector. The Alan Turing Institute. Available at : https://www.turing.ac.uk/sites/default/files/2019-06/understanding_artificial_intelligence_ethics_and_safety.pdf Τελευταία προσπέλαση: 5 Μαΐου 2022

McKinsey Global Institute (2018). Notes from the AI Frontier. Applying AI for the Social Good. Available at: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Applying%20artificial%20intelligence%20for%20social%20good/MGI-Applying-AI-for-social-good-Discussion-paper-Dec-2018.ashx> Τελευταία προσπέλαση: 23 Σεπτεμβρίου 2022

McKinsey Global Institute (2018). Notes from the AI Frontier. Insights from Hundreds of Use Cases. Available at: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/artificial%20intelligence/notes%20from%20the%20ai20frontier20applications%20and%20value%20of%20deep%20learning/notes-from-the-ai-frontier-insights-from-hundreds-of-use-cases-discussion-paper.ashx> Τελευταία προσπέλαση: 23 Σεπτεμβρίου 2022

Mehr H. (2017). Artificial Intelligence for Citizen Services and Government. Harvard Kennedy School ASH Center for Democratic Governance and Innovation. Available at : https://ash.harvard.edu/files/ash/files/artificial_intelligence_for_citizen_services.pdf Τελευταία προσπέλαση: 7 Ιουνίου 2022

Microsoft (2018). Healthcare, Artificial Intelligence, Data and Ethics. A 2030 Vision : How Responsible Innovation can lead to a Healthier Society. Available at : <https://www.digitaleurope.org/wp/wp-content/uploads/2019/02/Healthcare-AI-Data-Ethics2030-vision.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 3 Αυγούστου 2022

Miotto, R., Li, L., Kidd, B. A., & Dudley, J. T. (2016,). Deep patient: An unsupervised representation to predict the future of patients from the electronic health records. Available at : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4869115/> Τελευταία προσπέλαση: 8 Μαΐου 2022

Mitrou, (2019), Data protection, Artificial Intelligence and Cognitive Services, Available at: https://www.academia.edu/38882412/DATA_PROTECTION_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_AND_COGNITIVE_SERVICES_IS_THE_GENERAL_DATA_PROTECTION_REGULATION_GDPR_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE-PROOF?auto=download. Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Naftemporiki.gr , (2014) , «Το τεστ του Τούρινγκ και η τεχνητή νοημοσύνη» , Available at: "<https://www.naftemporiki.gr/story/819245/to-test-tou-touringk-kai-i-texniti-noimosuni>" Τελευταία προσπέλαση: 9 Μαΐου 2022

Nevala K. (2017). SAS Best Practices : The Machine Learning Primer. Available at: <https://s3.amazonaws.com/baypath/files/resources/machine-learning-primer-1087-96.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 9 Ιουλίου 2022

NHS (2019). Artificial Intelligence : How to Get it Right. Putting Policy into Practice for Safe Data - Driven Innovation in Health and Care. Available at : https://www.nhsx.nhs.uk/assets/NHSX_AI_report.pdf Τελευταία προσπέλαση: 10 Ιουνίου 2022

OECD (2019). Artificial Intelligence in Society. OECD Publishing Paris Available at: <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>. Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

OECD (2019). Blockchain at the OECD. Available at: <https://www.oecd.org/going-digital/blockchain-at-the-oecd.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 10 Σεπτεμβρίου 2022

OECD (2019). OECD Principles on Artificial Intelligence. Available at : <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/> Τελευταία προσπέλαση: 6 Μαΐου 2022

Parkin S. , (2017) , «AI Is Dreaming Up New Kinds of Video Games», Available at: "<https://www.technologyreview.com/s/609482/ai-is-dreaming-up-new-kinds-of-video-games/>" Τελευταία προσπέλαση: 11 Ιουλίου 2022

Reydon A.C. T. (2020), Philosophy of Technology, Internet Encyclopedia of Philosophy, Internet, Available at: <https://www.iep.utm.edu/technolo/#H3> Τελευταία προσπέλαση: 12 Ιουνίου 2022

RIQ news , (2017) , «How Artificial Intelligence Has Evolved» , Available at: "<https://www.readitquik.com/articles/data/how-artificial-intelligence-has-evolved/>" Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

SAS (2019). Artificial Intelligence. What it is and Why it matters. Available at: https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

SAS (2019). The Rise of Computer Vision : Mechanics, use cases, real-world successes. Available at: <https://www.sas.com/sas/offers/19/computer-vision.html> Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Sentance R. (2019). 15 Examples of Artificial Intelligence in Marketing. Available at : <https://econsultancy.com/15-examples-of-artificial-intelligence-in-marketing> Τελευταία προσπέλαση: 11 Σεπτεμβρίου 2022

Servoz M. (2019). Artificial Intelligence. The Future of Work? Work of the Future! European Commission. Available at : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/future-work-work-future> Τελευταία προσπέλαση: 7 Σεπτεμβρίου 2022

Shandwick W. (2018). AI-Ready or Not : AI here we come. What Consumers think and what marketers need to know. KRC Research. Available at : <https://www.webershandwick.com/wp-content/uploads/2018/04/AI-Ready-or-Not-report-Oct12-FINAL.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 7 Αυγούστου 2022

Shani O. , (2015) , « From Science Fiction to Reality: The Evolution of Artificial Intelligence» , Available at: "<https://www.wired.com/insights/2015/01/the-evolution-of-artificial-intelligence/>" Τελευταία προσπέλαση: 10 Ιουνίου 2022

Skeem, Risk, Race and Recidivism: predictive bias and disparate impact, (2016), Available at : https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2687339. Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Slaughter and May (2019). AI and Data Protection - Balancing Tensions. Available at :<https://www.slaughterandmay.com/media/2537572/ai-and-data-protection-balancing-tensions.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 6 Μαΐου 2022

The Internet Society (2015). The Internet of Things : An Overview. Available at : <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/ISOC-IoT-Overview20151221-en.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 10 Αυγούστου 2022

The Internet Society (2017). Paths to Our Digital Future. Available at : <https://future.internetsociety.org/2017> Τελευταία προσπέλαση: 1 Μαΐου 2022

The Royal Statistical Society (2016). The Opportunities and Ethics of Big Data. Available at: <https://www.rss.org.uk/Images/PDF/influencing-change/2016/rss-report-ops-and-ethics-of-big-data-feb-2016.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 22 Αυγούστου 2022

UK Government Digital Service and Office for Artificial Intelligence (2019). Guidance : A Guide to Using Artificial Intelligence in the Public Sector. Available at : "<https://www.gov.uk/government/publications/understanding-artificial-intelligence/aguide-to-using-artificial-intelligence-in-the-public-sector>"-the-public-sector Τελευταία προσπέλαση: 23 Σεπτεμβρίου 2022

Wallace N., Castro D. (2018). The Impact of the EU's New Data Protection Regulation on AI. Center for Data Innovation. Available at: <http://www2.datainnovation.org/2018-impact-gdpr-ai.pdf> Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Wilkinson M. (2018). The Six Different Types of Interviews. Available at : <https://www.coburgbanks.co.uk/blog/assessing-applicants/6-different-types-of-interview/> Τελευταία προσπέλαση: 9 Ιουνίου 2022

Woollaston V. , (2013), «Meet Frank, the world's first walking, talking bionic man complete with artificial limbs and a beating HEART» , Available at: ["http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2465853/Meet-Frank-worlds-walking-talking-bionic-man-complete-artificial-limbs-beating-HEART.html"](http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2465853/Meet-Frank-worlds-walking-talking-bionic-man-complete-artificial-limbs-beating-HEART.html) Τελευταία προσπέλαση: 1 Σεπτεμβρίου 2022

Βενιού Ε. , (2013) , « Ο πρώτος «βιονικός άνθρωπος» » , Available at: ["http://www.tovima.gr/science/technology%20planet/article/?aid=535847"](http://www.tovima.gr/science/technology%20planet/article/?aid=535847) Τελευταία προσπέλαση: 30 Σεπτεμβρίου 2022

Βικιπαίδεια, η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, tesla inc, Τελευταία τροποποίηση 08:46, 19 Αυγούστου 2022, Available at: https://el.wikipedia.org/wiki/Tesla,_Inc. Τελευταία προσπέλαση: 10 Μαΐου 2022

Γεωργούλη Α. (2015). Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Εισαγωγική Προσέγγιση. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Εκδόσεις Κάλλιπος. Available at: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/3381> Τελευταία προσπέλαση: 31 Αυγούστου 2022

Κιτσάκη, (2018) Τεχνητή νοημοσύνη και συμβατική διαδικασία, Available at : ["https://www.researchgate.net/publication/326711733"](https://www.researchgate.net/publication/326711733) Τελευταία προσπέλαση: 3 Μαΐου 2022

Μαντάς Σ. , (2020) , «Τεχνητή νοημοσύνη (AI) Τι είναι και γιατί είναι σημαντική» , Available at: ["https://www.sas.com/el_gr/insights/analytics/what-is-artificialintelligence.html#howitworks"](https://www.sas.com/el_gr/insights/analytics/what-is-artificialintelligence.html#howitworks) Τελευταία προσπέλαση: 4 Ιουλίου 2022

Μελέτη εμπειρογνομόνων της Επιτροπής με τίτλο Liability for artificial intelligence, (2019), Available at: ["https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=36608"](https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=36608) Τελευταία προσπέλαση: 10 Ιουνίου 2022

Σαμούρκας Β., (2022), Ας μιλήσουμε για την Τεχνητή Νοημοσύνη στην Ελλάδα. Available at: <https://www.fortunegreece.com/article/as-milisoume-gia-tin-techniti-noimosini-stin-ellada/> Τελευταία προσπέλαση: 14 Μαΐου 2022