**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Τεχνολογίες μηχανικής μάθησης και όρασης υπολογιστών για την βελτιστοποίηση της απόδοσης στο πεδίο του αθλητισμού**

**Ιωάννης Καμπεράκης**

**Α.Μ. 71347254**

**Εισηγητής: Δρ Παναγιώτης Καρκαζής, Καθηγητής**

**(Κενό φύλλο)**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Τεχνολογίες μηχανικής μάθησης και όρασης υπολογιστών για την βελτιστοποίηση της απόδοσης στον πεδίο του αθλητισμού**

**Ιωάννης Καμπεράκης**

**Α.Μ. 71347254**

**Εισηγητής:**

**Δρ Παναγιώτης Καρκαζής, Καθηγητής**

**Εξεταστική Επιτροπή:**

**Γεώργιος Αρμένης, Καθηγητής**

**Θεμιστοκλής Σιάντος, Επίκουρος Καθηγητής**

**Ημερομηνία εξέτασης ?/?/2021**

**(Κενό φύλλο)**

**ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η ………………………………………………………….. του…………., με αριθμό μητρώου ……… φοιτητής/τρία του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών …………………………………… του Τμήματος …………………………..της Σχολής……………………………….. του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι ……………………… και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο/Η Δηλών/ούσα

**(Κενό φύλλο)**

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώθηκε μετά από επίμονες προσπάθειες, σε ένα ενδιαφέρον γνωστικό αντικείμενο, όπως αυτό της επεξεργασίας κειμένου. Την προσπάθειά μου αυτή υποστήριξε ο επιβλέπων καθηγητής μου, τον οποίο θα ήθελα να ευχαριστήσω.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μανώλη Λέανδρο για τις πολύτιμες συμβουλές του και την οικογένειά μου που θα ήθελε να τελειώσω τις σπουδές μου σε λιγότερο από οκτώ χρόνια.

**(Κενό φύλλο)**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με την ανάπτυξη εφαρμογής με την οποία αναλύεται και βελτιστοποιείται η ελεύθερη βολή με τη χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης και όρασης υπολογιστών. Ο κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης και τα παρακλάδια του δεν παύουν να εξελίσσονται. Αυτή την ραγδαία εξέλιξη πρέπει να την εκμεταλλευτούμε και να ξεκινήσουμε να χρησιμοποιούμε την τεχνητή νοημοσύνη ολοένα και περισσότερο στην καθημερινότητα Σκοπός αυτής της διπλωματικής είναι η ανάδειξη των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης ώστε να μπει στην καθημερινότητα μας και να την καλυτέρευση. (ημιτελής)

**ABSTRACT**

The present thesis concerns the development of thesis writing algorithms…….

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Αρχιτεκτονική Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: όραση υπολογιστών, μηχανική μάθηση

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. **ΕΙΣΑΓΩΓΗ................................................................................................... 1** 
   1. Περιγραφή του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας **…….....................** 1
   2. Η τεχνητή νοημοσύνη και η ενσωμάτωση της στις ζωές μας **…...................** 2
   3. Διαχωρισμός των κλάδων της τεχνητής νοημοσύνης **..................................** 3
2. **ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ................................................................................. 4** 
   1. Τι είναι η Μηχανική Μάθηση **…....................................................................** 4
   2. Μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης **.................................................................** 7
3. **ΟΡΑΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ............................................................................. 4** 
   1. Τι είναι η Όραση Υπολογιστών**.....................................................................** 4
   2. Τεχνικές Όρασης Υπολογιστών **……............................................................** 7
4. **ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ....................................................................... 4** 
   1. (Δεν το έχω σκεφτεί ακόμα) **....................................................................** 4
   2. (Δεν το έχω σκεφτεί ακόμα) **..............................................................** 7
5. **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ....................................................... 4** 
   1. (Δεν το έχω σκεφτεί ακόμα) **….....................................................................** 4
   2. (Δεν το έχω σκεφτεί ακόμα) **.........................................................................** 7
6. **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α’.……………………………………………………………….52**
7. **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ……………………………………………………………….. 56**

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

**Σχήμα 1.1:** Η ιστορική εξέλιξη των αλγορίθμων **.................................................... 5**

**Σχήμα 1.2:** Καμπύλη απόκρισης **........................................................................... 7**

**Σχήμα 3.1:** Μπλοκ διάγραμμα κυκλώματος **........................................................ 14**

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

**Πίνακας 2.1:** Συγκριτικές τιμές αλγορίθμων **......................................................... 5**

**Πίνακας 3.1:** Τιμές μεταβλητών **.......................................................................... 7**

**Πίνακας 3.2:** Συγκριτικά αποτελέσματα για ν=10 **............................................... 14**

**ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

**AI** Artificial Intelligence

**ML** Machine Learning

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας και γίνεται μια ιστορική αναδρομή γύρω από τις μεθόδους που έχουν παρουσιαστεί σε αυτήν την περιοχή.

**1.1 Περιγραφή του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας**

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη προτύπων συγγραφής των διπλωματικών εργασιών. Σύμφωνα με αυτά τα πρότυπα θα είναι δυνατή η συγγραφή ομοιόμορφων τευχών, τα οποία θα είναι εύκολο να εντοπιστούν στη Βιβλιοθήκη του τμήματος.

**Αναλύω τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη, τους τομείς της ζωής μας οπού αλλάζει και βάζω σχεδιάγραμμα όπου θα αναλύω και θα δείχνει τις υποκατηγορίες της ΤΝ**

<https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/artificial-intelligence-for-good.aspx>

AI and other algorithms are used extensively in online search, entertainment, social media, self-driving cars, visual recognition, translation tools, smart assistants/speakers, voice-to-text and many other applications.​

* Artificial Intelligence (AI) comprises a rich set of methods and disciplines, including vision, perception, speech and dialogue, decisions and planning, problem solving, robotics and other applications that enable self-learning. AI is best viewed as a set of technologies and techniques used to complement traditional human attributes, such as intelligence, analytical ability and other capabilities.

Developments in AI are closely tied to data policies, including data protection and privacy legislation.

Artificial Intelligence (AI) comprises a set of widely different technologies, which can be broadly defined and grouped together as 'self-learning, adaptive systems'.  There are various approaches to defining AI:

* In terms of technologies, techniques and/or approaches (e.g., a neural network approach to machine translation);
* In terms of purpose (facial recognition, image recognition).
* In terms of functions (e.g., the ability to understand language, recognize pictures, solve problems, and learn, according to the Cambridge Dictionary).
* In terms of agents or machines or algorithms (e.g., robots, self-driving cars).

AI comprises a rich set of methods and disciplines, including vision, perception, speech and dialogue, decisions and planning, problem-solving, robotics and other applications that enable self-learning. AI is best viewed as a set of technologies and techniques used to complement traditional human attributes, such as intelligence, analytical ability and other capabilities. AI, Machine Learning (ML) and modern data techniques have been greatly enabled by recent advances in computer processing, power and speed, and advances in AI depend in turn on advances in data techniques.

From the research we do on the Internet to the goods that come to our door with a single click, technology is directly in our lives. Artificial Intelligence has revolutionised technology in all industries and solved many problems faced by humanity.

In **healthcare** for SDG3, AI is being used to help offer remote health checks and follow-up tools. AI can analyse large amounts of data to bring together insights from across large populations of patients, improving diagnosis and predictive analysis. AI has been applied with some success to models for diagnosing COVID from lung scans and imagery, or to diagnosing the 'COVID' cough from other types of coughs. AI and big data have the potential to improve healthcare systems by optimizing workflows in hospitals, providing more accurate diagnoses, optimizing clinical decision-making and bringing better treatments and higher-quality care at a lower cost.

1. In **education** for SDG4, AI is being used to monitor pupils' attention or to carry out emotional surveillance to determine how comfortable children are learning certain subjects, identifying students who are struggling before their test results become available. In many countries, AI is being used to develop personalized testing tools, to identify areas of weakness and help students improve.
2. In **finance**, AI commonly provides insights and assistance with accounting and investment work, including automating routine tasks and uncovering new data patterns that could help with micro-investments to combat poverty (SDG1) or introduce new financial services and infrastructure (SDG9).
3. In **manufacturing**, industry and sustainable economic growth (SDG8), the use of automation, fifth generation (5G) mobile telephony, the Internet of Things (IoT) and more extensive robotics has transformed factories, supply depots and warehouses throughout Asia and Europe and the Americas, enabling more efficient and effective manufacturing, production and distribution.
4. Online **translation and publishing**software has transformed online publishing, media, and the distribution of text and materials, including books and websites. Many industries now employ chatbots and intelligent assistants to cope with routine customer queries and concerns.
5. In **transport**, AI is helping facilitate fully autonomous vehicles and autonomous driving systems (ADS), which steadily improve their driving and navigation skills through self-learning programs, as well as for real-time traffic management through urban spaces.
6. In **agriculture**, AI can be used for farm management and predictive analytics based on data from crop, soil, and weather monitoring to support decision-making and to optimize the use of resources (water, fertilizers, etc.). It can help detect pests and diseases by analysing images of plants and data on the behaviour of livestock. Agricultural robots and automation are saving labour in many resource-consuming tasks.

The latest developments in Artificial Intelligence are chatbots, smart cars and IoT devices. The healthcare, banking, logistics and travel sectors all use Artificial Intelligence to provide a superior experience.

The best examples of AI in daily life are travel navigation, smart home devices, smartphones, drones and smart cars. Tesla electric cars are a prime example of how Artificial Intelligence is impacting people’s daily lives, while companies like Amazon and Walmart are investing heavily in drone delivery programs.

The finance industry is using AI to analyse data to find the best avenues for investing money. Banking and the finance industry rely heavily on Artificial Intelligence, taking full advantage of this technology in customer service, fraud protection and more. A simple example is the automated email that a person receives from the bank whenever an out of the ordinary transaction is made.

<https://wsimag.com/science-and-technology/64215-artificial-intelligence-has-changed-our-world>

Artificial Intelligence (AI) is the term to describe a machine's learning, logic, reasoning, perception and creativity which were once considered unique to humans but now replicated by technology and use in every industry.

Artificial Intelligence is the use of computer science programming to imitate human thought and action by analysing data and surroundings, solving or anticipating problems, learning of self-teaching or adapting to a variety of tasks. AI can relieve humans of various repetitive tasks. The technology can learn work once and repeat it, as many times as desired by its human programmer. AI makes it possible for machines to learn from experience, adjust to new inputs and perform human-like tasks, from chess-playing computers to self-driving cars, which rely heavily on deep learning and natural language processing.

The basic objective of Artificial Intelligence, or the stimulation of cognitive behaviour, is to enable computers to perform such intellectual tasks as decision making, problem solving, perception, understanding human communication in any language and translating among them.

AI is the simulation of human intelligence processes by machines especially computer systems. These processes include learning, reasoning and self-correction. Some of the applications of Artificial Intelligence include expert systems, speech, recognition and machine vision.

Powerful solutions and the capabilities of Artificial Intelligence are developing very rapidly, and AI systems have the ability to understand human emotions and respond to them.

One type of AI that is quickly finding its way into most consumers’ homes is the voice assistant such as Apple's Siri, Amazon's Alexa, Google's Assistant and Microsoft's Cortana.

Hanson Robotic's most advanced human-like robot Sophia personifies people’s dreams for the future of AI. Sofia is also a framework for cutting edge robotics and AI research, particularly for understanding human-robot interactions and their potential service and entertainment applications.

The Alexa virtual assistant developed by Amazon is learning faster than any other assistant, and can also control several smart devices, using itself as a home automation system. Alexa will typically take a few weeks to learn its owner’s habits using their smart home devices. Using AI technology in the cloud, Alexa builds up a picture of its owners' routines, paying attention to the time of day, weather patterns and even the changing of the season.

<https://www.brookings.edu/research/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/>

->

**1.2 Η τεχνητή νοημοσύνη και η ενσωμάτωση της στις ζωές μας**

Κατά καιρούς και από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα έχουν αναπτυχθεί πρότυπα συγγραφής διπλωματικών εργασιών.

**1.3 Διαχωρισμός των κλάδων της τεχνητής νοημοσύνης**

Κατά καιρούς και από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα έχουν αναπτυχθεί πρότυπα συγγραφής διπλωματικών εργασιών.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

**2.1 Τι είναι η Μηχανική Μάθηση**

<https://www.tutorialspoint.com/machine_learning_with_python/index.htm> (ειναι ψηλοίδιο)

<https://www.tutorialspoint.com/machine_learning_with_python/machine_learning_with_python_basics.htm> (ειναι ψηλοίδιο)

<https://www.csc.com.gr/machine-learning-%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9/> (να το ξαναδω)

<https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/3382/1/02_chapter_04.pdf> (να το ξαναδω)

Στην εποχή που ζούμε με την εξέλιξη της τεχνολογίας, το πλήθος των δεδομένων έχει αυξηθεί δραματικά και συνεχίζει να αυξάνεται καθημερινά. Η πρόκληση για τους ερευνητές ήταν να βγάλουν νόημα και συμπεράσματα από αυτή την μάζα δεδομένων. Γι’ αυτόν το σκοπό χρησιμοποιείται η Μηχανική Μάθηση (Machine Learning). Η Μηχανική Μάθηση είναι ένα υποπεδίο της επιστήμης των υπολογιστών με την χρήση του οποίου τα συστήματα υπολογιστών προσδίδουν νόημα στα δεδομένα όπως ο άνθρωπος. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα υποεπίπεδο της Τεχνητής Νοημοσύνης που αναγνωρίζει πρότυπα στα δεδομένα χρησιμοποιώντας έναν αλγόριθμο. Ο κύριος στόχος της Μηχανικής Μάθησης είναι η εκπαίδευση των υπολογιστικών συστημάτων μέσω της εμπειρίας χωρίς να επαναπρογραμματιστούν ή να παρέμβει κάποιος άνθρωπος. Όλα εξαρτώνται από τον αλγόριθμο ο οποίος βελτιώνει την συμπεριφορά του όσο αυξάνεται η εμπειρία του.

**Ο άνθρωπος είναι το πιο ευφυές είδος που υπάρχει αυτή την στιγμή στην Γη διότι μπορεί να λύσει σύνθετα προβλήματα, μπορεί να σκεφτεί σύνθετα πράγματα, να κατανοήσει σύνθετες έννοιες και να μάθει από την καθημερινότητα του. Αφού ο άνθρωπος είναι το εξυπνότερο είδος, γιατί είναι αναγκαία η εκπαίδευση των υπολογιστικών συστημάτων; Γιατί ο άνθρωπος χρειάζεται πολύ χρόνο για να επεξεργαστεί αυτό το πλήθος δεδομένων που παράγονται καθημερινά. Με την Μηχανική Μάθηση ο προγραμματιστής μπορεί να εισάγει στον αλγόριθμο ένα μεγάλο πλήθος δεδομένων. Έπειτα ο αλγόριθμος αναλύει τα δεδομένα, παράγει προβλέψεις και παίρνει αποφάσεις με βάση τα δεδομένα εισόδου. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί κάποιο σφάλμα τότε είναι εφικτό να διορθωθεί και να ενσωματωθεί στον αλγόριθμο αυτή η πληροφορία ώστε να βελτιωθεί η ικανότητα λήψης αποφάσεων του αλγορίθμου. Άρα, στόχος της Μηχανικής Μάθησης είναι η αποτελεσματική επίλυση προβλημάτων μεγάλης κλίμακας, η αυτοματοποίηση διάφορων καθημερινών εργασιών, η διευκόλυνση και η καλυτέρευση της ζωής του ανθρώπου.**

**(Χρειάζομαι μια συνδετική παράγραφο μεταξύ αυτού και του επόμενου κειμένου)**

**Πότε χρειαζόμαστε την Μηχανική Μάθηση; Προκλήσεις ΜΜ και τι πρέπει να προσέξουμε με τα δεδομένα;**

**Επόμενο βήμα:, δημιουργία σχήματος που να της παρουσιάζει και στο επόμενο κεφάλαιο η λεπτομερείς αναφορά του τρόπου λειτουργίας τους ώστε με βάση την εξήγηση να καταλήγω συμπερασματικά στην τεχνική που με βολεύει να χρησιμοποιήσω.**

**Μήπως να πρόσθετα ακόμα ένα κεφάλαιο που να αναλύω την χρήση και την σημαντικότητα της μηχανικής μάθησης στην καθημερινότητα μας και πως αυτή μπορεί να συμβάλει στην καλυτέρευση της ζωής μας; Το ίδιο και για την όραση υπολογιστών.**

έλεγχος των δεδομένων ->

<https://www.tutorialspoint.com/machine_learning_with_python/machine_learning_with_python_preparing_data.htm> (δεν το έχω δει)

**<πως μαθαίνει μια μηχανή (τα βήματα);>**

<https://www.youtube.com/watch?v=nKW8Ndu7Mjw&ab_channel=GoogleCloudTech>

<https://www.kdnuggets.com/2020/05/guide-choose-right-machine-learning-algorithm.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=GyrhVZnKM00&ab_channel=DataMagic>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Hyperparameter_(machine_learning)>

<https://riskspan.com/tuning-machine-learning-models/>

-> Προκειμένου τα υπολογιστικά συστήματα να αποκαλούνται έξυπνα, χρειάζονται ένα μοντέλο. Ένα μοντέλο δημιουργείται μέσω της εκπαίδευσης, δηλαδή με βάση ορισμένα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί και σε συνδυασμό με την επιλογή ενός αλγορίθμου μηχανικής μάθησης, παράγεται ένα μοντέλο. Έπειτα με την χρήση αυτού του μοντέλου, είναι εφικτή η πρόβλεψη των αποτελεσμάτων και η παραγωγή συμπερασμάτων που έχουν ως σκοπό την βελτιστοποίηση. Όμως, για να είναι εφικτή η έγκυρη πρόβλεψη των αποτελεσμάτων πρέπει πρώτα να ακολουθηθούν ορισμένα βήματα τα οποία θα διασφαλίσουν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Τα βήματα εκπαίδευσης ενός μοντέλου είναι τα εξής: συλλογή των δεδομένων, προετοιμασία των δεδομένων, επιλογή αλγορίθμου, εκπαίδευση του μοντέλου, αξιολόγηση του μοντέλου, ρύθμιση απόδοσης και παραγωγή προβλέψεων.

Το πρώτο βήμα είναι η συλλογή των δεδομένων η οποία είναι εξαιρετικά σημαντική. Η ακρίβεια και η αξιοπιστία του μοντέλου που πρόκειται να παραχθεί εξαρτάται από τα δεδομένα από τα οποία εκπαιδεύεται. Επίσης όσα περισσότερα δεδομένα έχουμε τόσο καλύτερες προβλέψεις θα παράγονται. Επομένως, πρέπει να δοθεί μεγάλη έμφαση στην ποσότητα και την ποιότητα των δεδομένων.

Έπειτα ακολουθεί η προετοιμασία των δεδομένων όπου τα δεδομένα τοποθετούνται σε ένα σημείο όπου μπορεί να τα αντλήσει ο αλγόριθμος, για παράδειγμα μία βάση δεδομένων. Αφού τοποθετηθούν τα δεδομένα στο σημείο αυτό, αλλάζουμε την σειρά τους ώστε να αποφύγουμε την επανάληψη κάποιου μοτίβου. Επίσης πρέπει να συλλεχθεί ίδιο πλήθος δεδομένων για κάθε κατηγορία. Για παράδειγμα, για να δημιουργηθεί ένα μοντέλο το οποίο αναγνωρίζει το γιασεμί και το νυχτολούλουδο πρέπει να εισάγουμε στο μοντέλο ίδιο πλήθος φωτογραφιών και για τα δύο είδη λουλουδιών ώστε να μην αναγνωρίζει την μία κατηγορία περισσότερο από την άλλη. Τέλος, τα δεδομένα χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, δεδομένα για εκπαίδευση και δεδομένα για αξιολόγηση. Αν χρησιμοποιηθούν όλα τα δεδομένα για την εκπαίδευση του μοντέλου τότε δεν θα είναι εφικτή η αντικειμενική αξιολόγηση του μοντέλου, γι’ αυτό τα δεδομένα χωρίζονται στις παραπάνω κατηγορίες με την χρήση μίας αναλογίας (π.χ. 80/20).

Αφού συλλεχθούν και προετοιμαστούν τα δεδομένα, το επόμενο βήμα είναι η επιλογή του αλγορίθμου. Ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων που έχουμε επιλέγουμε και τον αλγόριθμο που θα χρησιμοποιηθεί κατά την εκπαίδευση, για παράδειγμα υπάρχουν αλγόριθμοι που παράγουν καλύτερα μοντέλα για αριθμητικά δεδομένα, υπάρχουν αλγόριθμοι που παράγουν καλύτερα μοντέλα όταν έχουμε ως δεδομένα εικόνες κ.ο.κ. Επίσης παίζει σημαντικό ρόλο το πλήθος των χαρακτηριστικών που θα χρησιμοποιηθούν κατά την εκπαίδευση, για παράδειγμα τα πέταλα του γιασεμιού έχουν άσπρο χρώμα ενώ του νυχτολούλουδου έχουν φούξια χρώμα.

Κατά την εκπαίδευση του μοντέλου αφού τα δεδομένα έχουν επεξεργαστεί και έχουν διαχωριστεί σε κατηγορίες, δεδομένα για εκπαίδευση και δεδομένα για αξιολόγηση, πλέον ο αλγόριθμος παίρνει τα δεδομένα για εκπαίδευση και μαθαίνει με βάση τα χαρακτηριστικά του κάθε είδους. Δηλαδή, έχοντας τα χαρακτηριστικά του γιασεμιού και του νυχτολούλουδου ο αλγόριθμος πλέον καταλαβαίνει και μαθαίνει ποια είναι τα χαρακτηριστικά του γιασεμιού και ποια του νυχτολούλουδου οπότε πλέον μπορεί να κάνει τον διαχωρισμό μεταξύ αυτών των δύο ειδών.

Μετά την εκπαίδευση του μοντέλου πρέπει να μάθουμε την ακρίβεια του, γι’ αυτό και είναι σημαντική η αξιολόγηση του μοντέλου. Για να μάθουμε την ακρίβεια του πρέπει να γίνει χρήση της δεύτερης κατηγορίας δεδομένων, δηλαδή των δεδομένων για αξιολόγηση. Έτσι γίνεται αντιληπτό πόσο καλά έχει εκπαιδευθεί το μοντέλο βάση των δεδομένων για εκπαίδευση και τις τιμές που έχουν δοθεί στις παραμέτρους του αλγορίθμου.

Σε περίπτωση που ο αλγόριθμος δεν παράγει τα επιθυμητά αποτελέσματα πρέπει να γίνουν αλλαγές ώστε να αυξηθεί η απόδοση του. Αυτό το βήμα ονομάζεται ρύθμιση απόδοσης. Ουσιαστικά, πρέπει είτε να ελεγχθούν τα δεδομένα εκπαίδευσης ξανά ή να αλλαχθούν οι τιμές των παραμέτρων του αλγορίθμου. Όσο για την δεύτερη περίπτωση, υπάρχουν μεταβλητές οι οποίες ελέγχουν την διαδικασία μάθησης του μοντέλου, για παράδειγμα σε έναν αλγόριθμο συσταδοποίησης επιλέγεται το πλήθος των συστάδων που θα χωριστούν τα δεδομένα. Γενικά αυτές οι παράμετροι επηρεάζουν την διαδικασία μάθησης και η ρύθμιση τους αποτελεί πειραματική διαδικασία καθώς κάθε σύνολο δεδομένων έχει διαφορετικές ανάγκες, οπότε η προσαρμογή είναι ένα πολύ βασικό χαρακτηριστικό για την δημιουργία ακριβών και αξιόπιστων μοντέλων.

Τέλος, αφού η απόδοση του μοντέλου είναι υψηλή μένει η παραγωγή προβλέψεων. Σε αυτό το βήμα πλέον ο αλγόριθμος θεωρείται αξιόπιστος οπότε του δίνονται νέα δεδομένα και παράγονται προβλέψεις, δηλαδή πλέον αν δοθεί στο μοντέλο μία φωτογραφία γιασεμιού ως είσοδος τότε το μοντέλο θα αναγνωρίσει ότι είναι γιασεμί, αντίστοιχα θα γίνει το ίδιο και στην περίπτωση που δοθούν ως είσοδοι φωτογραφίες του νυχτολούλουδου.

**</πως μαθαίνει μια μηχανή (τα βήματα);>**

**2.2 Μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης**

Κατά καιρούς και από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα έχουν αναπτυχθεί πρότυπα συγγραφής διπλωματικών εργασιών.

**<παρουσίαση των διαφόρων τεχνικών που χρησιμοποιούνται στην ML>**

<https://www.tutorialspoint.com/machine_learning_with_python/machine_learning_with_python_methods.htm>

**</παρουσίαση των διαφόρων τεχνικών που χρησιμοποιούνται στην ML>**

Checked Πηγές

<https://www.netapp.com/artificial-intelligence/what-is-machine-learning/>

[https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-machine-learning/#](https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-machine-learning/)

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

**3.1 (Δεν το έχω σκεφτεί)**

In the future, these robots could help humans at work and in daily living, performing tasks that are dangerous for humans and assisting in medicine, caregiving, security, building and industry.

AI has many advantages: reduction in human error, risk-taking in place of humans, 24/7 availability, help in repetitive jobs, digital assistance and faster decision-taking.

If coded properly, AI would have a lower error rate than humans. It would have incredible precision, accuracy and speed, and would not be affected by hostile environments, thus able to complete dangerous tasks, explore in space and endure problems that would injure or kill people.

We can expect a totally different future for healthcare, with operations being performed by a robot surgeon. A physical surgeon will only be a spectator. Nanotechnology engineers have 3D-printed a lifelike functional blood vessel network that could pave the way towards artificial organs and regenerative therapies.

Social robots can be used in health and educational systems to support therapists and can be programmed to practise vocabulary with children.

Criminal justice algorithms could have a function in supporting the rule of law in the criminal justice system. AI could be used to predict crime and, thanks to AI, we will see judgments from which human bias and the emotional way of thinking of judges have been removed.

Smart weather forecasting has given us a much-needed insight into extreme climatic events and AI has aptly demonstrated its indispensability in analysing smart disaster responses.

Policy and regulatory frameworks for AI remain at an initial, formative stage. Key policy questions that have arisen relate to:

* Use, accuracy and methods used by AI tools, including in relation to humans, including the development of bias in machine learning models and the data used to train them;
* Accountability and responsibility accompanying the use of AI models;
* Purposes for which they are used; as well as
* Datasets used to train them, and the methods used to collect (or 'scrape') data.

Major questions arise in relation to the **quality and representativeness of the datasets** that have been used to train AI. Researchers are also working to improve the accuracy of software tools and algorithms, amid concerns they magnify racial and socioeconomic biases. For example, while the COVID-19 pandemic has, in many countries, disproportionately affected minorities, AI-based prediction models may not always include other relevant health disparities and thus may not always correctly assess risks for each person or group.

**Data ownership**has emerged as a major issue. Data must be continually aggregated to help keep every model valid, accurate and effective in predicting outcomes. There is an increasing proliferation of **deep fakes**(e.g. convincing programmed videos of high-profile personalities saying or doing things the video creator has requested)andother **AI-generated materials**. Indeed, deep fake technologies have been used to generate misleading videos in the mainstream media, as well as to animate photos of long-dead celebrities. Aside from crucial ethical questions about use and accuracy, who owns the copyright to these “new" works?

**AI has extraordinary potential to act as a force for good. However, considerable challenges persist:**

1. **Fundamental trust and the transparency of models:** It is frequently unclear how deep learning models arrive at their conclusion and the models may be opaque and not very transparent. Depending on the purpose, although researchers want AI to make accurate predictions, some researchers may still prefer simple yet explainable AI models to more accurate, but more opaque models. Some people are willing to 'trust' machines with complex systems and tough decisions, while others may fundamentally prefer to retain some degree of human involvement.
2. **Bias:** While AI can be used for extremely useful purposes, it can also inadvertently generate poor or inappropriate purposes or unintended outcomes. There is growing concern about issues of racial, disability and gender bias in AI and machine learning algorithms, and their wider impact on society at large. The accuracy of an AI ML model depends on the quality and the amount of data that an AI model is trained on. In real life, data is often poorly labelled. Standardization of data sets is needed. Data are also often biased. Training courses on the ethical applications of AI are needed, and not just for computer engineering students.
3. **Data availability and ownership:** Getting data is very difficult. Best practices need to be defined under which circumstances data can be made available and to whom, whilst respecting ownership and explicit promises of confidentiality for certain types of data.
4. **Data privacy and security:**Security breaches due to cyber-attacks can have horrific consequences. Techniques such as federated learning can reduce the risks by enabling AI models to be trained across devices that hold data locally, without exchanging them,  while privacy-preserving technologies help ensure personal data protection.
5. **Limited know-how:** AI can tackle many problems, but there is only a limited pool of experts who know how to apply AI ethically. Many researchers point to the need to involve sociologists and policy-makers in discussions, rather than assume that AI designed by a narrow pool of 'technologists', computer engineers and data scientists will be used ethically. Education is key to learn about the responsible use of AI.
6. **Equitable uses of AI:** AI research is computationally intensive. Unequal access to computing power and to data deepens the divide between a few companies and elite universities which do have resources, and the rest of the world which does not.

The use of AI tools and techniques is driving new opportunities across many diverse domains.