



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Υλοποίηση ενός ChatBot για υποβοήθηση πλοήγησης σε εσωτερικούς χώρους

ΠΕΤΡΟΣ ΛΕΧΑΡΕΑΣ - ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΣ ΦΩΤΟΓΛΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Κωνσταντίνος Κολομβάτσος

Λαμία 01/07 έτος 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ CHATBOT ΓΙΑ
ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΠΛΗΓΗΣΗΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ
ΧΩΡΟΥΣ

ΛΕΧΑΡΕΑΣ ΠΕΤΡΟΣ ΦΩΤΟΓΛΟΥ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

.....Ονοματεπώνυμο Υπεύθυνου.....

.....Βαθμίδα.....

Λαμία έτος



UNIVERSITY OF
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE & TELECOMMUNICATIONS

Chatbot development for indoor navigation

PETROS LECHREAS - TRIANTAFYLLOS FOTOGLOU

FINAL THESIS

ADVISOR

Konstantinos Kolomvatsos

Lamia 01/07 year 2023

«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽¹⁾, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων Συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: 01/07/2023

Ο – Η Δηλ.

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή εργασία αφορά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός ολογραφικού chatbot που έχει σαν στόχο την γρηγορότερη εξυπηρέτηση των απαιτήσεων των φοιτητών. Το chatbot θα είναι σε θέση να απαντά σε ερωτήσεις των φοιτητών σχετικά με το που βρίσκονται συγκεκριμένοι χώροι στο πανεπιστήμιο, όπως για παράδειγμα η γραμματεία αλλά και άλλες χρήσιμες πληροφορίες. Το chatbot θα λειτουργεί ως ένα επιπλέον μέσο επικοινωνίας μεταξύ των φοιτητών και της σχολής, και θα βοηθά στην αποφόρτιση της εργασίας του προσωπικού της σχολής, προσφέροντας ταχύτερη και αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση των φοιτητών. Η εφαρμογή θα υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες ομιλίας και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Τέλος, όλα αυτά θα πλαισιώνονται μέσω ενός ολογραφικού προτζέκτορα δημιουργώντας μια πιο φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ των φοιτητών και της τεχνητής νοημοσύνης.

ABSTRACT

This thesis concerns the design and development of a chatbot with an holographic interface with an holographic interface aiming at quickly serving the indoor navigational needs of students. The chatbot will be able to answer students' questions about where specific locations are on campus, such as the administration office, as well as other useful information. The chatbot will function as an additional means of communication between students and the school, and will help in alleviating the workload of school staff by providing faster and more efficient services to students. The application will be implemented using modern speech and natural language processing technologies. Finally, the graphical interface will be framed through a holographic projector, creating a more natural interaction between students and artificial intelligence.

Table of Contents

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	I
ABSTRACT	III
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	
1.1 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΙΣ ΖΩΕΣ ΜΑΣ	
1.2 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ ΣΤΟΥΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ	
1.3 ΟΛΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΤΖΕΚΤΟΡΑΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ	
2. CHATBOT	
2.1.ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ CHATBOT	
2.1α ΤΑ CHATBOT ΣΤΗΝ ΖΩΗ ΜΑΣ	
2.1β ΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΩΝ CHATBOT	
2.2 ΓΙΑΤΙ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΤΑ CHATBOT	
2.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ CHATBOT	
3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	
3.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	
3.1α ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	
3.2 CHATBOT ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	
3.3 ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	
3.3α ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ (DNN)	
4. ΟΛΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΠΡΟΤΖΕΚΤΟΡΕΣ	
4.1 ΟΛΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΟΛΟΓΓΡΑΜΜΑΤΑ	
4.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΟΛΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΠΡΟΤΖΕΚΤΟΡΕΣ	
4.3 ΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ Ο ΟΛΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΤΖΕΚΤΟΡΑΣ	
5. RASPBERRY PI	
5.1 ΟΛΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΟΛΟΓΓΡΑΜΜΑΤΑ	
5.1α ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ (RASPBERRY PI) ΚΑΙ ΠΩΣ ΔΟΥΛΕΥΕΙ	
5.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ RASPBERRY PI 4	
6. PYTHON	
6.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η PYTHON	
6.1α ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ PYTHON	
6.2 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ	
6.2α SPEECH RECOGNITION	
7. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ	
7.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ SYNTHESIA	
7.2 ΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ ΤΟ SYNTHESIA	

8. ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (USE CASES)

8.1 Επιπτώσεις και Προοπτικές της Τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) και Εικονικής Πραγματικότητας (ΕΠ)

9. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΚΑΙ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΩΔΙΚΑ

9.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

9.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

9.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της πληροφορικής και της τεχνολογίας έχει επηρεάσει δραματικά τη ζωή μας τις τελευταίες δεκαετίες. Αρχικά, η πληροφορική επικεντρωνόταν στην ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων και την προγραμματιστική γλώσσα, αλλά σήμερα έχει επεκταθεί σε πολλούς τομείς, όπως η τηλεπικοινωνία, η βιολογία, η ιατρική, η οικονομία και η εκπαίδευση. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας τομέας της πληροφορικής που έχει γνωρίσει τεράστια ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Αφορά τη δημιουργία υπολογιστικών συστημάτων που μπορούν να αντιλαμβάνονται και να εκτελούν καθήκοντα που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη, όπως η αναγνώριση φωνής και εικόνας, η μάθηση από την εμπειρία, η αυτόματη μετάφραση και η ανάλυση της φυσικής γλώσσας. Με την εξέλιξη της βέβαια, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανθρώπινες ανάγκες για αυτοματισμό και αυξημένη αποδοτικότητα σε πολλούς τομείς. Στην σημερινή εποχή, η ανθρώπινη κοινωνία έχει όλο και περισσότερες ανάγκες για αυτοματισμούς και προηγμένες τεχνολογίες, ιδιαίτερα σε σχέση με τον τρόπο με τον οποίο διαχειρίζεται τις πληροφορίες.

Η μηχανική μάθηση είναι μια περιοχή της τεχνητής νοημοσύνης που επικεντρώνεται στην ανάπτυξη αλγορίθμων και συστημάτων που μπορούν να μάθουν και να βελτιώσουν την απόδοσή τους από εμπειρίες και δεδομένα. Η μηχανική μάθηση χρησιμοποιείται για την επίλυση πολλών πρακτικών προβλημάτων, όπως η αναγνώριση φωνής, η αναγνώριση εικόνων, η ανίχνευση απάτης και η πρόβλεψη συμπεριφοράς χρηστών. Οι γλώσσες προγραμματισμού χρησιμοποιούνται ευρέως στη μηχανική μάθηση για την υλοποίηση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και την εκτέλεση πειραμάτων. Οι γλώσσες προγραμματισμού όπως η Python, η R και η MATLAB είναι δημοφιλείς επιλογές για τους ερευνητές και τους προγραμματιστές στη μηχανική μάθηση.

Επιπλέον, η τεχνολογία έχει επιτρέψει την ανάπτυξη νέων αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και την εκτέλεση πιο απαιτητικών υπολογιστικών διαδικασιών. Για παράδειγμα, η χρήση γραφικών καρτών επεξεργασίας γραφικών (GPU) έχει επιτρέψει την επιτάχυνση των υπολογιστικών διαδικασιών στη μηχανική μάθηση.

Η συγκεκριμένη εργασία θα αναφέρεται στον συνδυασμό ενός ολογραφικού προτζέκτορα και ενός chatbot το οποίο θα λειτουργεί μέσα από έναν μικροϋπολογιστή (raspberrypi 4) δημιουργώντας έτσι μια εικονική ηλεκτρονική γραμματεία που θα βοηθάει και θα εξυπηρετεί απλές ερωτήσεις των φοιτητών και θα μειώνει το φόρτο εργασίας των εργαζομένων.

1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

1.1 Η τεχνολογία στις ζωές μας

Η τεχνολογία έχει γνωρίσει μια ραγδαία ανάπτυξη και έχει εισβάλει δυναμικά στις ζωές μας, επηρεάζοντας κάθε πτυχή της καθημερινότητάς μας. Από την πρωία μας μέχρι το βράδυ, η τεχνολογία μας περιβάλλει και μας προσφέρει νέες δυνατότητες και ευκαιρίες. Η ανάπτυξη των έξυπνων κινητών τηλεφώνων και των ταμπλέτων μας έχει επιτρέψει να είμαστε συνδεδεμένοι και ενημερωμένοι καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Μέσω των συσκευών αυτών, μπορούμε να επικοινωνούμε με τους αγαπημένους μας, να αποκτήσουμε πρόσβαση σε πληροφορίες, να διαχειριζόμαστε το ημερήσιο πρόγραμμά μας και ακόμη να απολαμβάνουμε διασκεδαστικές δραστηριότητες.

Επίσης, η τεχνολογία έχει επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο εργαζόμαστε. Η αυτοματοποίηση και η ψηφιοποίηση διαδικασιών έχουν επιτρέψει την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση του χρόνου που απαιτείται για την εκτέλεση εργασιών. Τα εργαλεία συνεργασίας και οι πλατφόρμες διαχείρισης έργων μας επιτρέπουν να συνεργαζόμαστε απομακρυσμένα και να διαχειριζόμαστε εργασίες αποτελεσματικά. Επιπλέον, η τεχνολογία έχει ενταχθεί στον τομέα της ψυχαγωγίας. Οι ψηφιακές πλατφόρμες ροής βίντεο και οι μουσικές υπηρεσίες μας προσφέρουν αμέτρητες επιλογές ψυχαγωγίας, ενώ οι εικονικές πραγματικότητες και οι παιχνιδοκονσόλες εξασφαλίζουν μια εντυπωσιακή εμπειρία διασκέδασης.

Τέλος, η τεχνολογία έχει διευκολύνει την πρόσβασή μας σε πληροφορίες και γνώση. Το διαδίκτυο μας παρέχει πλήθος πληροφοριών σε διάφορους τομείς, από την εκπαίδευση και την έρευνα έως την ψυχαγωγία και την ενημέρωση. Μπορούμε να αναζητήσουμε οποιαδήποτε πληροφορία επιθυμούμε με μερικά απλά κλικ και να επεκτείνουμε τις γνώσεις μας σε οποιονδήποτε τομέα. Συνοψίζοντας, η τεχνολογία έχει εισέλθει δυναμικά στις ζωές μας, επιτρέποντάς μας να είμαστε συνδεδεμένοι, ενημερωμένοι, παραγωγικοί και διασκεδαστικοί. Η συνεχής ανάπτυξη και καινοτομία στον τομέα της τεχνολογίας υπόσχονται ακόμα περισσότερες εξελίξεις και ευκαιρίες για το μέλλον.

1.2 Η συμβολή που μπορεί να έχει στους εργαζομένους

Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει και να ελαφρύνει το πρόγραμμα εργασίας των ανθρώπων σε πολλούς τρόπους. Πρώτον, η αυτοματοποίηση διαδικασιών μπορεί να αποδειχθεί ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την εξοικονόμηση χρόνου και πόρων. Η αυτοματοποίηση διαδικασιών όπως η επεξεργασία δεδομένων, η διαχείριση εργασιών και η αυτόματη απάντηση σε ερωτήματα μπορεί να απαλλάξει τους ανθρώπους από επαναλαμβανόμενες και χρονοβόρες εργασίες.

Δεύτερον, η τεχνολογία μπορεί να ενισχύσει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των ανθρώπων. Η χρήση ηλεκτρονικών μέσων επικοινωνίας, όπως η ηλεκτρονική αλληλογραφία και οι τηλεδιασκέψεις, επιτρέπει την άμεση επικοινωνία ανάμεσα σε ομάδες και συνεργασία σε πραγματικό χρόνο, ανεξάρτητα από την φυσική τους τοποθεσία.

Τρίτον, η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει εργαλεία και λύσεις για την αυξημένη παρακολούθηση και διαχείριση εργαζομένων. Η χρήση λογισμικών διαχείρισης έργων, προγραμμάτων παρακολούθησης χρόνου και εργαλείων συνεργασίας μπορεί να επιτρέψει στους ανθρώπους να οργανώνουν και να διαχειρίζονται αποτελεσματικά τις εργασίες τους, ενισχύοντας την παραγωγικότητα και την αποτελεσματικότητα.

1.3 ΟΛΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΤΖΕΚΤΟΡΑΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ

Η χρήση ολογραφικών προτζέκτορων μπορεί να λειτουργήσει προς όφελος των πανεπιστημίων, λειτουργώντας ως ηλεκτρονική γραμματεία. Με τη χρήση ολογραφικών προβολών, οι φοιτητές θα μπορούν να αποκτούν πρόσβαση σε πληροφορίες, να επικοινωνούν με τη διοίκηση του πανεπιστημίου και να λαμβάνουν ανακοινώσεις και οδηγίες μέσω μιας διαδραστικής και εντυπωσιακής διεπαφής.

Επιπλέον, ο ολογραφικός προτζέκτορας μπορεί να παρέχει επιπλέον πληροφορίες και πρακτικές εκπαιδευτικές εμπειρίες στους φοιτητές. Μπορεί να προβάλλει ολογραφικά μοντέλα και προσομοιώσεις, παρέχοντας ένα πιο αποτελεσματικό και ενδιαφέρον εκπαιδευτικό περιβάλλον. Οι φοιτητές μπορούν να αλληλεπιδρούν με τα ολογραφικά αντικείμενα και να αποκτούν πρακτικές δεξιότητες σε έναν πιο εντυπωσιακό και ενδιαφέρον τρόπο.

Συνοψίζοντας, η τεχνολογία μπορεί να ελαφρύνει το πρόγραμμα εργασίας των ανθρώπων παρέχοντας αυτοματοποίηση, βελτιώνοντας την επικοινωνία και τη συνεργασία, παρέχοντας εργαλεία διαχείρισης και ενισχύοντας την πληροφόρηση και την εκπαίδευση μέσω της τεχνολογίας των ολογραφικών προτζέκτορων. Οι ολογραφικοί προβολείς μπορούν να λειτουργήσουν ως προηγμένα εργαλεία για την παροχή ενημέρωσης και υποστήριξης στους φοιτητές, ενισχύοντας την εμπειρία τους στο πανεπιστήμιο.

2. CHATBOT

2.1 Τι είναι το chatbot

Ένα chatbot είναι μια εφαρμογή λογισμικού που μπορεί να διατηρήσει μια συνομιλία με έναν χρήστη σε φυσική γλώσσα, κατανοώντας τι θέλει ο χρήστης και απαντώντας αναλόγως. Στόχος τους είναι να φαίνονται σαν να είναι πραγματικοί άνθρωποι που συνομιλούν με το χρήστη. Αν και ορισμένα chatbots χρησιμοποιούν σύνθετους αλγόριθμους και τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης για να κατανοήσουν και να απαντήσουν σε ερωτήσεις, άλλα απλά αναζητούν λέξεις-κλειδιά και απαντούν χρησιμοποιώντας συνηθισμένες φράσεις από μια βιβλιοθήκη ή μια βάση δεδομένων. Τα chatbots χρησιμοποιούνται για πολλούς σκοπούς, όπως για παροχή υπηρεσιών πελατείας, δρομολόγηση αιτημάτων ή συλλογή πληροφοριών.

Το 1950, ο Alan Turing δημοσίευσε ένα σημαντικό άρθρο με τίτλο "Computing Machinery and Intelligence", στο οποίο πρότεινε το τεστ Turing ως κριτήριο για την αξιολόγηση της ευφυΐας ενός υπολογιστικού προγράμματος. Αυτό το τεστ βασίζεται στην ικανότητα ενός προγράμματος να προσποιηθεί έναν ανθρώπινο συνομιλητή σε μια πραγματική συνομιλία σε πραγματικό χρόνο, στο σημείο που ένας ανθρώπινος κριτής δεν μπορεί να διακρίνει αξιόπιστα αν συνομιλεί με το πρόγραμμα ή με έναν πραγματικό ανθρώπινο συνομιλητή, βασιζόμενος μόνο στο περιεχόμενο της συνομιλίας. Αυτό το τεστ ενέπνευσε το ενδιαφέρον για το πρόγραμμα του Joseph Weizenbaum, το ELIZA, που δημοσιεύτηκε το 1966 και φαινόταν να εξαπατά τους χρήστες ότι συνομιλούν με έναν πραγματικό ανθρώπινο συνομιλητή. Ωστόσο, ο Weizenbaum δεν πίστευε ότι το ELIZA ήταν πραγματικά έξυπνο, και το παρουσίαζε περισσότερο ως μια άσκηση απομυθοποίησης. Οι σχεδιαστές διεπαφών έχουν ανακαλύψει ότι οι άνθρωποι είναι διατεθειμένοι να αντιληφθούν την έξοδο των υπολογιστών ως συνομιλητική, ακόμη και αν βασίζεται σε απλά μοτίβα αντιστοίχισης. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε προγράμματα που μοιάζουν με ανθρώπους και χρειάζονται πληροφορίες από τους χρήστες. Τα chatbot μπορούν να χρησιμοποιηθούν γι' αυτό το σκοπό, υπό την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες είναι σχετικά απλές και προβλέψιμες.

```
Welcome to

EEEEEE LL      IIII ZZZZZZ AAAAA
EE      LL      II      ZZ  AA  AA
EEEEEE LL      II      ZZZ  AAAAAAA
EE      LL      II      ZZ  AA  AA
EEEEEE LLLLLL IIII ZZZZZZ AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
```

Εικόνα 1: <https://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA>

2.1α Τα chatbot στην ζωή μας

Ένα bot είναι ένα λογισμικό που εκτελεί αυτοματοποιημένες εργασίες. Συχνά, τα chatbots σχεδιάζονται για να αλληλεπιδρούν με ανθρώπους ως μέσω συνομιλίας σε πλατφόρμες messenger όπως το Facebook και το WhatsApp. Τα chatbots είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για το ηλεκτρονικό εμπόριο και τους λιανοπωλητές στο διαδίκτυο που δεν έχουν την ικανότητα να απαντήσουν προσωπικά σε κάθε ερώτημα ή αίτημα των πελατών τους. Τα bots επίσης χρησιμοποιούνται από μηχανές αναζήτησης όπως η Google για την ανάλυση περιεχομένου και την ευρετηρίαση του ιστού. Οι bots μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση, την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα σε πολλούς τομείς και να εξοικονομήσουν χρόνο και πόρους.

Τα bots είναι προγράμματα υπολογιστών που μπορούν να εκτελούν αυτόματες εργασίες χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Ένα παράδειγμα τέτοιων bots είναι οι εικονικοί βοηθοί με φωνητικό έλεγχο, όπως το Siri της Apple, η Cortana της Microsoft και η Echo της Amazon (<https://www.apple.com/siri/>). Αυτοί οι βοηθοί μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις και να βοηθούν στην ολοκλήρωση εργασιών, όπως η διαχείριση του ημερολογίου ή η αγορά προϊόντων, χωρίς να χρειάζεται η παρέμβαση ανθρώπου. Αυτό επιταχύνει την εκτέλεση εργασιών και βοηθάει τις επιχειρήσεις να εξοικονομήσουν χρόνο και πόρους.

Τα ρομπότ έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται ως εικονικοί βοηθοί σε διάφορες πλατφόρμες, όπως εφαρμογές ανταλλαγής μηνυμάτων, ιστότοπους και κοινωνικά δίκτυα, για να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν την εξυπηρέτηση των πελατών τους και να επιταχύνουν τις διαδικασίες αγοράς και απόκρισης. Ο Satya Nadella, CEO της Microsoft, αναφέρθηκε στα bots ως τις "νέες εφαρμογές", καθώς μπορούν να λειτουργήσουν μέσω υπαρχουσών εφαρμογών ανταλλαγής μηνυμάτων που ήδη χρησιμοποιούμε στα smartphones μας.

2.1β Οι περιορισμοί των chatbot

Είναι πολύ σημαντικό να κατανοούμε και τα πλεονεκτήματα αλλά και τις αδυναμίες ενός αντικειμένου - καινοτομίας, ώστε να μπορούμε να το αξιοποιούμε όσο το δυνατόν καλύτερα. Τα chatbot μπορεί να είναι πολύ ισχυρά και χρήσιμα αλλά έχουν και κάποιες αδυναμίες που θα πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας.

1. Καταρχάς, τα chatbots προγραμματίζονται να γνωρίζουν μόνο αυτό που τους διδάσκεται και δεν είναι ικανά να κατανοήσουν τα ανθρώπινα πλαίσια. Ενδέχεται να μην κατανοούν το συνολικό πλαίσιο μιας συνομιλίας και να οδηγούν σε παρεξηγήσεις ή ακόμη και σε εκνευρισμένους πελάτες.
2. Τα chatbots δεν είναι καλά στο να διατηρούν σχέσεις με τους πελάτες. Αν και μπορούν να παρέχουν βασική βοήθεια, μπορεί να μην είναι σε θέση να κατανοήσουν τα συναισθήματα ή τα αισθήματα ενός πελάτη, τα οποία είναι κρίσιμα για τη δημιουργία μιας μακροπρόθεσμης σχέσης.
3. Τα chatbots δεν μπορούν να λαμβάνουν αποφάσεις μόνα τους. Λείπουν οι κατάλληλες γνώσεις και η εκπαίδευση για να διακρίνουν ανάμεσα σε σωστές και λανθασμένες αποφάσεις. Το περιστατικό με το chatbot Tay της Microsoft, το οποίο δημοσίευσε προσβλητικά tweets, είναι ένα πρωτοφανές παράδειγμα του πώς τα chatbots μπορούν να κάνουν δαπανηρά λάθη.
4. Οι πελάτες συνήθως δεν είναι ικανοποιημένοι όταν συνομιλούν με ένα chatbot, καθώς αντιλαμβάνονται ότι η απάντηση είναι προγραμματισμένη και ανεπαρκής. Αυτό συμβαίνει επειδή τα chatbots χρησιμοποιούν την ίδια απάντηση για πολλά διαφορετικά ερωτήματα, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε απογοήτευση και εκνευρισμό από τον πελάτη. Για παράδειγμα, αν ζητήσετε κάτι από ένα chatbot που δεν είναι διαθέσιμο, θα λάβετε την ίδια απάντηση με αυτήν που λαμβάνετε αν ζητήσετε συγγνώμη, παρόλο που οι δύο ερωτήσεις είναι διαφορετικές.
5. Υπάρχει η άποψη ότι τα chatbots δεν μπορούν να δημιουργήσουν σύνδεση με τους πελάτες, καθώς λείπουν από αυτά τα συναισθήματα. Χωρίς μια ανάλυση συναισθήματος, οι chatbots θα αντιμετωπίζουν τους πελάτες με έναν στατικό και άκαμπτο τρόπο, ανεξάρτητα από το περιεχόμενο της συνομιλίας. Αυτό μπορεί να κάνει ορισμένους πελάτες να αισθανθούν αποξενωμένοι και να τερματίσουν τη συνομιλία. Συνεπώς, η έλλειψη συναισθημάτων σε ένα chatbot μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την επιχείρηση.

2.2 Γιατί είναι σημαντικά τα chatbot;

Τα chatbots είναι σημαντικά για πολλούς λόγους. Πρώτα από όλα, φαίνεται πως όλο ένα και περισσότερες επιχειρήσεις επιλέγουν να έχουν και από ένα σε συγκεκριμένα τμήματα τους όπως:

- **Διαθεσιμότητα:**

Τα chatbots είναι διαθέσιμοι 24/7, κάτι που καθιστά δυνατή την παροχή βοήθειας στους ανθρώπους οποιαδήποτε ώρα της ημέρας ή της νύχτας. Αυτό καθιστά βολική τη λήψη βοήθειας ή πληροφοριών όποτε χρειάζεται.

- **Αποτελεσματικότητα:**

Τα chatbots σχεδιάζονται για να παρέχουν γρήγορες και ακριβείς απαντήσεις σε ερωτήσεις των χρηστών. Αυτό βοηθάει να εξοικονομηθεί χρόνος και επιτρέπει στους χρήστες να λάβουν τις πληροφορίες που χρειάζονται χωρίς να περιμένουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

- **Προσωποποίηση:**

Τα chatbots μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να παρέχουν προσωποποιημένες απαντήσεις βασισμένες στις προτιμήσεις και τις προηγούμενες αλληλεπιδράσεις του χρήστη. Αυτό δημιουργεί μια πιο προσωπική εμπειρία για τον χρήστη και μπορεί να βοηθήσει στην κατασκευή μιας πιο ισχυρής σχέσης ανάμεσα στον χρήστη και το brand.

- **Αποδοτικότητα:**

Τα chatbots είναι οικονομικά αποδοτικά σε σύγκριση με τους ανθρώπινους εκπροσώπους της εξυπηρέτησης πελατών. Μπορούν να χειριστούν πολλαπλά ερωτήματα ταυτόχρονα, το οποίο μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της ανάγκης για μεγάλη ομάδα εξυπηρέτησης πελατών.

Συνολικά, τα chatbots έχουν γίνει ουσιαστικό κομμάτι της ζωής μας λόγω της άνεσης, της αποτελεσματικότητας, της προσαρμοστικότητας, της οικονομικότητας και της ικανότητάς τους για αυτοματοποίηση.

2.3 Η αρχιτεκτονική των ChatBot

Η αρχιτεκτονική των chatbot αποτελείται από διάφορα στοιχεία και τμήματα που συνεργάζονται μεταξύ τους για τη δημιουργία και λειτουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος επικοινωνίας. Ας δούμε μερικές βασικές πτυχές αυτής της αρχιτεκτονικής:

1. Επεξεργασία γλώσσας φυσικού συστήματος (Natural Language Processing - NLP): Το NLP αποτελεί ένα βασικό στοιχείο της αρχιτεκτονικής των chat bot. Το σύστημα NLP αναλύει την είσοδο του χρήστη, αναγνωρίζει τη γλώσσα και τη σημασία των λέξεων και προτάσεων που χρησιμοποιεί. Αυτό επιτρέπει στο chatbot να κατανοήσει τα ερωτήματα και τις εντολές του χρήστη και να παράγει ανάλογες απαντήσεις.

2.Βάση γνώσεων (Knowledge Base): Οι chat bot χρησιμοποιούν μια βάση γνώσεων για να αποκτήσουν πληροφορίες και να απαντήσουν σε ερωτήματα. Αυτή η βάση γνώσεων μπορεί να περιλαμβάνει δομημένα δεδομένα, όπως πίνακες ή βάσεις δεδομένων, ή μη δομημένα δεδομένα, όπως κείμενα ή ιστοσελίδες. Αυτή η βάση γνώσεων χρησιμοποιείται για την ανάκτηση των πληροφοριών που χρειάζεται ο chatbot για να απαντήσει σε ερωτήματα των χρηστών.

3.Διαχείριση διαλόγου: Η αρχιτεκτονική των chatbot περιλαμβάνει συστήματα για τη διαχείριση του διαλόγου μεταξύ του χρήστη και του bot. Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν στο chatbot να ανταλλάσσει πληροφορίες με τον χρήστη με φυσικό και κατανοητό τρόπο. Επίσης, μπορεί να διατηρεί την κατάσταση του διαλόγου και να προσαρμόζει τις απαντήσεις του με βάση τις προηγούμενες επικοινωνίες.

4.Μηχανή εκτέλεσης (Execution Engine): Η μηχανή εκτέλεσης αναλαμβάνει την εκτέλεση των λειτουργιών που απαιτούνται για την απάντηση στα ερωτήματα των χρηστών. Αυτή η μηχανή μπορεί να περιλαμβάνει λογική επεξεργασίας, αλγορίθμους και κανόνες που καθορίζουν τη συμπεριφορά του chat bot.

5.Σύστημα διεπαφής χρήστη (User Interface): Το σύστημα διεπαφής χρήστη είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία με τον χρήστη και την παρουσίαση των απαντήσεων του chat bot. Αυτό μπορεί να γίνεται μέσω κειμένου, φωνής, γραφικών ή άλλων μέσων επικοινωνίας.

Η αρχιτεκτονική των chatbot είναι συνήθως συνθετική και συνδυάζει αυτά τα στοιχεία για τη δημιουργία ενός ευφυούς συστήματος επικοινωνίας. Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας και η εμπλοκή της τεχνητής νοημοσύνης έχουν οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις στην αρχιτεκτονική των chatbot, καθιστώντας τα πιο αποτελεσματικά και φυσικά στην αλληλεπίδρασή τους με τους χρήστες.

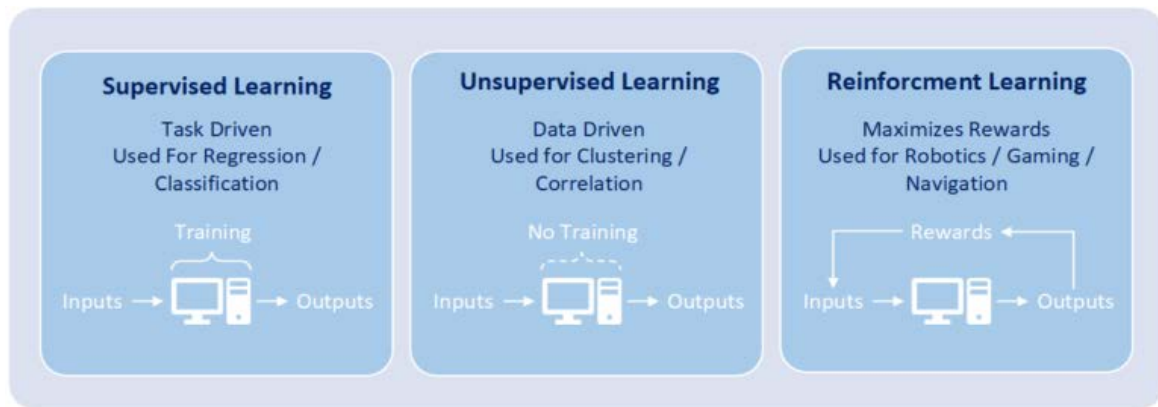
3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

3.1 Τι Είναι Μηχανική Μάθηση

Η μηχανική μάθηση είναι ένα υποπεδίο της επιστήμης των υπολογιστών που έχει αναπτυχθεί μέσω της μελέτης της αναγνώρισης μοτίβων και της υπολογιστικής θεωρίας μάθησης στην τεχνητή νοημοσύνη. Το 1959, ο Arthur Samuel ορίζει το μηχανικό μάθημα ως "ένα πεδίο μελέτης που δίνει στους υπολογιστές τη δυνατότητα να μαθαίνουν χωρίς να προγραμματίζονται απόλυτα". Η μηχανική μάθηση ερευνά τη μελέτη και την κατασκευή αλγορίθμων που μπορούν να μαθαίνουν από δεδομένα και να κάνουν προβλέψεις βασισμένες σε αυτά. Τέτοιοι αλγόριθμοι λειτουργούν κατασκευάζοντας μοντέλα από πειραματικά δεδομένα για να κάνουν προβλέψεις βασισμένες στα δεδομένα ή για να παράγουν αποτελέσματα σε μορφή απόφασης. Με τη χρήση του machine learning, οι υπολογιστές μπορούν να αναγνωρίζουν πρότυπα στα δεδομένα και να βελτιώνουν τις επιδόσεις τους στον χρόνο, καθώς μαθαίνουν περισσότερα δεδομένα. Η εφαρμογή του machine learning μπορεί να απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων και υπολογιστική ισχύ για την εκπαίδευση και τη λειτουργία των αλγορίθμων. Ωστόσο, η χρήση του μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ακρίβεια και την απόδοση των υπολογιστικών συστημάτων, επιτρέποντας τους να εκτελούν αποφάσεις και να προβλέπουν τα αποτελέσματα με μεγαλύτερη ακρίβεια από ό,τι θα ήταν δυνατό με άλλες μεθόδους.

3.1α Κατηγορίες Μηχανικής Μάθησης

Η μηχανική μάθηση χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες: επιβλεπόμενη μάθηση (Supervised Learning), μη επιβλεπόμενη μάθηση (Unsupervised Learning) και ενισχυτική μάθηση (Reinforcement Learning). Η επιβλεπόμενη μάθηση αφορά την εκπαίδευση ενός μοντέλου με χρήση ετικετών στα δεδομένα εισόδου και εξόδου. Η μη επιβλεπόμενη μάθηση αφορά την εξαγωγή δομικών πληροφοριών από τα δεδομένα χωρίς τη χρήση ετικετών. Η ενισχυτική μάθηση αφορά την εκπαίδευση ενός αλγορίθμου μέσω δοκιμών και σφαλμάτων με στόχο την απόκτηση εμπειρίας σε ένα περιβάλλον παιχνιδιού ή σε άλλες εφαρμογές. Τέλος, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, όπως η ιατρική, η βιολογία, η οικονομία, η ρομποτική, η αυτοκινητοβιομηχανία και άλλοι. Επίσης, η μηχανική μάθηση έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην προσέγγιση του προγραμματισμού και στην ανάπτυξη λογισμικού.



Εικόνα2:<https://machine-learning.paperspace.com/wiki/supervised-unsupervised-and-reinforcement-learning>

3.2 Chatbot και Μηχανική Μάθηση

Η επιβλεπόμενη μάθηση (Supervised Learning) είναι η πιο συνηθισμένη τεχνική που χρησιμοποιείται στην ανάπτυξη chatbot, καθώς είναι αποτελεσματική για την εκπαίδευση μοντέλων που μπορούν να ανταποκριθούν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις με προκαθορισμένες απαντήσεις. Στην επιβλεπόμενη μάθηση, χρησιμοποιείται ένα κατηγοριοποιημένο σύνολο δεδομένων για την εκπαίδευση του μοντέλου, και αυτά τα δεδομένα συνήθως προέρχονται από ανθρώπινους εμπειρογνώμονες που παρέχουν τις κατάλληλες απαντήσεις για συγκεκριμένες ερωτήσεις.

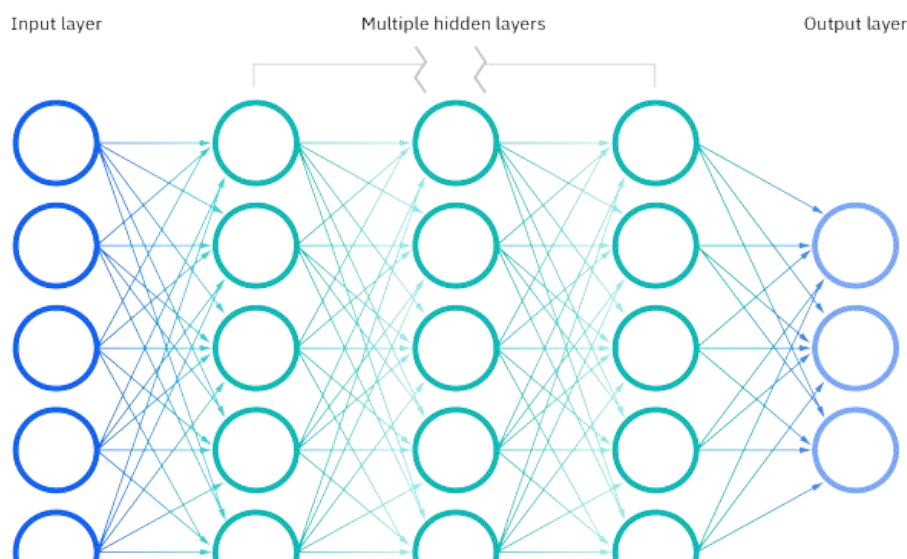
Η ενισχυτική μάθηση (Reinforcement learning) μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στα chatbots για τη βελτίωση της απόδοσής τους στο χρόνο. Σε αυτήν την περίπτωση, το μοντέλο εκπαιδεύεται μέσω δοκιμής και σφάλματος για τη μεγιστοποίηση ενός διαμεριστής ανταμοιβής, ο οποίος μπορεί να είναι μια μέτρηση της ποιότητας των απαντήσεων του chatbot ή της ικανότητάς του να διατηρήσει τη συνομιλία σε εξέλιξη. Η ενίσχυση μάθησης είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τα chatbots που αλληλεπιδρούν με χρήστες σε πολύπλοκα περιβάλλοντα, όπως παιχνίδια ή εικονικοί βοηθοί.

Η μη επιβλεπόμενη μάθηση (Unsupervised learning) χρησιμοποιείται λιγότερο συχνά στην ανάπτυξη chatbots, αλλά μπορεί να εφαρμοστεί για την αναγνώριση προτύπων στα δεδομένα και τη βελτίωση της κατανόησης της φυσικής γλώσσας και της ροής της συνομιλίας. Για παράδειγμα, η μη επιβλεπόμενη μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ομαδοποίηση παρόμοιων ερωτήσεων εισόδου, που μπορεί να βοηθήσει το chatbot να κατανοήσει το περιεχόμενο του αιτήματος του χρήστη και να παρέχει μια πιο κατάλληλη απάντηση.

Συνολικά, η επιλογή της τεχνικής μάθησης εξαρτάται από τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του chatbot και τον τύπο των δεδομένων που είναι διαθέσιμα για εκπαίδευση. Διαφορετικές τεχνικές μπορούν να συνδυαστούν για τη δημιουργία πιο εξελιγμένων chatbots που μπορούν να παρέχουν πιο φυσικές και συναρπαστικές αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες.

3.3 Νευρωνικά Δίκτυα

Τα νευρωνικά δίκτυα είναι μια κατηγορία αλγορίθμων μηχανικής μάθησης που εμπνέονται από τη δομή και τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου. Αυτοί οι αλγόριθμοι αποτελούνται από ένα δίκτυο "τεχνητών νευρώνων" που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω συνδέσμων. Κάθε τεχνητός νευρώνας λαμβάνει είσοδο από άλλους νευρώνες και χρησιμοποιεί μια συνάρτηση ενεργοποίησης για να υπολογίσει την έξοδό του. Τα βάρη των συνδέσμων μεταξύ των νευρώνων προσαρμόζονται κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης του δικτύου, προσαρμόζοντας τη συμπεριφορά του. Τα νευρωνικά δίκτυα χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές εφαρμογές της μηχανικής μάθησης, όπως η αναγνώριση προτύπων, η εκτίμηση, η ταξινόμηση και η πρόβλεψη. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (Artificial neural Networks, ANNs) αποτελούνται από μια σειρά κόμβων, γνωστούς και ως τεχνητοί νευρώνες, τους οποίους συνδέουν βάρη και κατώφλια. Κάθε τεχνητός νευρώνας αποφασίζει αν θα ενεργοποιηθεί ή όχι, ανάλογα με το επίπεδο εισόδου και την τιμή του κατωφλίου. Όταν ένας τεχνητός νευρώνας ενεργοποιείται, στέλνει σήματα στους συνδεδεμένους του νευρώνες στο επόμενο επίπεδο του δικτύου. Στην αντίθετη περίπτωση, δεν στέλνει κανένα σήμα. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται σε κάθε επίπεδο του δικτύου, μέχρι να φτάσει στο επίπεδο εξόδου, όπου δίνεται η τελική απόφαση του δικτύου βάσει της εισόδου που δέχτηκε. Τα νευρωνικά δίκτυα χρησιμοποιούν δεδομένα για να βελτιώσουν την ακρίβειά τους και να μάθουν νέα πράγματα. Μόλις τα δεδομένα εκπαίδευσης προσαρμοστούν σωστά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ταξινομήσουν ή να ομαδοποιήσουν μεγάλα σύνολα δεδομένων με μεγάλη ταχύτητα. Τα νευρωνικά δίκτυα χρησιμοποιούνται σε πολλά πεδία, όπως η αναγνώριση ομιλίας ή η αναγνώριση εικόνων. Ένας από τα πιο διάσημα νευρωνικά δίκτυα είναι ο αλγόριθμος αναζήτησης της Google, που μπορεί να παρέχει γρήγορες και ακριβείς απαντήσεις σε ερωτήματα που κάνουν οι χρήστες στην αναζήτηση της Google.

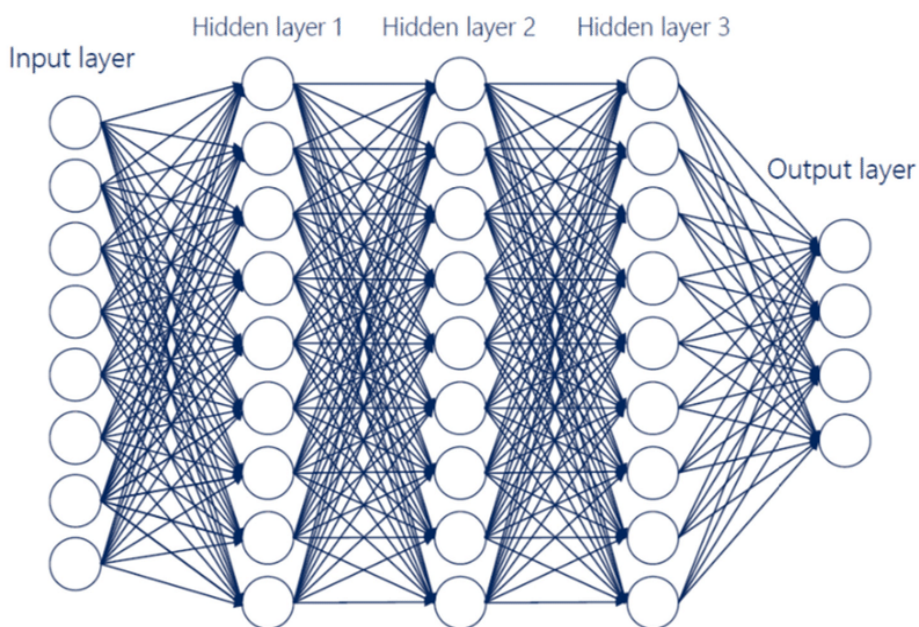


Εικόνα 3 : <https://www.ibm.com/topics/neural-networks>

3.3α Νευρωνικά Δίκτυα DNN

Η Google Speech Recognition χρησιμοποιεί βαθιά νευρωνικά δίκτυα (Deep NNs,DNNs). Τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα χρησιμοποιούνται ευρέως στην ανάπτυξη chatbot για την αναγνώριση και την κατανόηση της φυσικής γλώσσας. Το LSTM δίκτυο είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για ακολουθιακά δεδομένα, όπως η ομιλία, και χρησιμοποιείται συχνά στην αναγνώρισή της. Η εκπαίδευση των νευρωνικών δικτύων περιλαμβάνει την προσαρμογή των βαρών του δικτύου για την ελαχιστοποίηση της διαφοράς μεταξύ των προβλεπόμενων και των πραγματικών αποτελεσμάτων στα δεδομένα εκπαίδευσης. Η Google χρησιμοποιεί το LSTM δίκτυο στο Google Speech Recognition για την αναγνώριση ομιλίας σε πραγματικό χρόνο. Η δυνατότητα αναγνώρισης ομιλίας είναι σημαντική για την ανάπτυξη προχωρημένων chatbots που μπορούν να αλληλεπιδρούν με τους χρήστες με βάση τη φωνή τους. Πέρα από την αναγνώριση ομιλίας, τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα επίσης χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη chatbot που μπορούν να αναγνωρίζουν το νόημα της φυσικής γλώσσας, να απαντούν σε ερωτήσεις, να παρέχουν πληροφορίες και να εκτελούν διάφορες εργασίες για τους χρήστες.

Η ανάπτυξη chatbot με χρήση βαθιών νευρωνικών δικτύων απαιτεί συνήθως μεγάλα σύνολα δεδομένων για την εκπαίδευση του δικτύου, καθώς και προγραμματιστικές δεξιότητες για την υλοποίηση του κώδικα. Παρόλα αυτά, η χρήση των βαθιών νευρωνικών δικτύων έχει επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοση των chatbot και στην ικανότητά τους να αλληλεπιδρούν με τους χρήστες με φυσικό τρόπο.



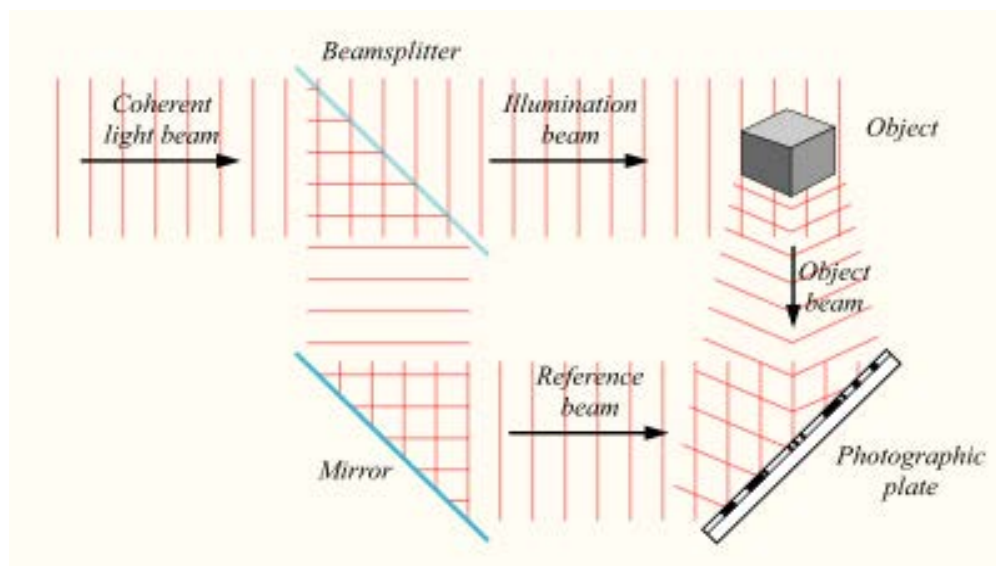
Εικόνα4:https://www.researchgate.net/figure/Deep-Neural-Network-DNN-example_fig2_341037496

4. ΟΛΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΠΡΟΤΖΕΚΤΟΡΕΣ

4.1 Ολογραφία και Ολόγραμμα

Η ολογραφία είναι μια τεχνική καταγραφής ενός κύματος και της δημιουργίας μιας αντιγράφου του στο μέλλον. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση μιας αναφορικής δέσμης που προστίθεται στο αρχικό κύμα, παράγοντας ένα παρεμβαλλόμενο πρότυπο που καταγράφεται σε ένα φυσικό μέσο. Όταν το παρεμβαλλόμενο πρότυπο φωτίζεται με την αναφορική δέσμη, αναπαράγεται το αρχικό κύμα. Η ολογραφία μπορεί επίσης να δημιουργηθεί ψηφιακά με τη μοντελοποίηση των δύο κυμάτων και την πρόθεσή τους ψηφιακά. Η ψηφιακή εικόνα που προκύπτει μετά την πρόσθεση εκτυπώνεται σε μια κατάλληλη μάσκα ή μεμβράνη και φωτίζεται με μια κατάλληλη πηγή για την αναπαραγωγή του αρχικού κύματος.

Η ολόγραφη τεχνική χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει τρισδιάστατες εικόνες με τη χρήση δύο κυμάτων. Το ένα κύμα είναι η "δέσμη αναφοράς", που συμπίπτει με το δεύτερο κύμα, το "κύμα ενδιαφέροντος", για να δημιουργήσουν ένα παρεμβαλλόμενο πρότυπο σε μια φυσική μέση. Αυτό το παρεμβαλλόμενο πρότυπο καταγράφει μια πολύπλοκη αντίθεση μεταξύ των δύο κυμάτων, και μπορεί να αναπαραχθεί αργότερα από το δεύτερο κύμα για να δημιουργηθεί η αρχική τρισδιάστατη εικόνα. Τα ολογράμματα μπορούν επίσης να δημιουργηθούν υπολογιστικά, χρησιμοποιώντας λογισμικό για να προσομοιώσουν τα δύο κύματα και να δημιουργήσουν το παρεμβαλλόμενο πρότυπο ψηφιακά. Η ψηφιακή εικόνα εκτυπώνεται σε μια κατάλληλη μάσκα ή ταινία και φωτίζεται από μια κατάλληλη πηγή για να αναπαραχθεί η αρχική τρισδιάστατη εικόνα.



Εικόνα 5 : <https://en.wikipedia.org/wiki/Holography>

Αξίζει να σημειωθεί, ότι η ολογραφία λέγεται πως είναι η μοναδική μέθοδος απεικόνισης ενός τρισδιάστατου αντικειμένου με την υψηλότερη ανάλυση από όλους τους άλλους τρόπους απεικόνισης. Η εφεύρεση της χρονολογείται στα μέσα του εικοστού αιώνα και συγκεκριμένα το 1950, ωστόσο αυτό που πολλοί δεν γνωρίζουν είναι πως η φύση ήταν πρώτη παρούσα σε αυτόν τον τομέα. Οι πεταλούδες από πάντα χρησιμοποιούσαν δομές σαν ολογράφους για να δημιουργήσουν το χρώμα στα φτερά τους και τα σκαθάρια που παρουσιάζουν μεταλλική όψη το οποίο προκαλείται από 2D ολογραφικές δομές στα σώματά τους. Τέλος, τα παγώνια έχουν φωτονικούς κρυστάλλους στα φτερά τους για να δημιουργήσουν τα μεταλλικά χρωματικά σχέδια που τα κάνουν να ξεχωρίζουν. Είναι γνωστό ότι η μίμηση είναι η ελκρινέστερη μορφή υποκλοπής, και η ολογραφία δεν αποτελεί εξαίρεση.

4.2 Τι είναι οι χολογραφικοί προτζέκτορες

Οι ολογραφικοί προτζέκτορες αποτελούν μια αναπτυσσόμενη τεχνολογία που έχει δυναμικό να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τις εικόνες και τα βίντεο στην καθημερινή μας ζωή. Αυτή η τεχνολογία διαφέρει από τους συμβατικούς προβολείς, καθώς οι εικόνες που παράγονται από τον ολογραφικό προβολέα δεν απαιτούν επιπλέον ειδικά γυαλιά ή άλλα ειδικά μέσα για να δει ο θεατής τις τρισδιάστατες εικόνες.

Οι εφαρμογές της ολογραφίας και των ολογραφικών προβολέων είναι πολλαπλές, μερικά παραδείγματα είναι η ιατρική διάγνωση και θεραπεία, η εκπαίδευση, η καλλιτεχνική παραγωγή, η ψυχαγωγία και η διαφήμιση. Οι ολογραφικοί προτζέκτορες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσουν εντυπωσιακά οπτικά εφέ σε συναυλίες ή θεατρικές παραστάσεις, να επιτρέψουν στους θεατές να βλέπουν διαφημίσεις ως να είναι πραγματικά προϊόντα στον χώρο τους και να βοηθήσουν στην παρουσίαση προϊόντων σε εμπορικά καταστήματα και εκθέσεις. Στην ιατρική, οι ολογραφικοί προτζέκτορες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση του εσωτερικού του σώματος και των ιατρικών διαδικασιών, όπως επεμβάσεις και εξετάσεις, με μεγαλύτερη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα.

Σε γενικές γραμμές, οι ολογραφικοί προτζέκτορες αποτελούν μια καινοτόμο τεχνολογία που ανοίγει νέους ορίζοντες στην οπτική επικοινωνία και την αλληλεπίδραση με τις εικόνες. Παρόλα αυτά, η τεχνολογία αυτή εξακολουθεί να βρίσκεται σε ανάπτυξη και έχει ακόμα πολλά περιθώρια βελτίωσης, όπως η αύξηση της ανάλυσης και η μείωση του κόστους κατασκευής των συστημάτων.



Εικόνα 6 : <https://fixthephoto.com/best-hologram-projectors.html>

4.3 Πως χρησιμοποιήθηκε ο ολογραφικός προβολέας.

Η πτυχιακή εργασία αποτελείται από δύο βασικά μέρη. Πρώτον, αναπτύξαμε μια λειτουργία φωνητικής αναγνώρισης, η οποία χρησιμοποιείται για τη μετατροπή της φωνητικής απάντησης του χρήστη σε κείμενο. Αυτό βοηθά στην κατανόηση του τι ακριβώς ψάχνει ο χρήστης και ποια από τα βίντεο απόκρισης πρέπει να προβληθούν. Δεύτερον, αναπτύξαμε μια εφαρμογή με χρήση ολογραφικού προβολέα. Η εφαρμογή αυτή δίνει στους φοιτητές τη δυνατότητα να επικοινωνούν με μια εικονική βοηθό μέσω φωνητικών εντολών και να λαμβάνουν τις απαντήσεις τους σε μορφή βίντεο. Η χρήση του ολογραφικού προβολέα κάνει την εμπειρία ακόμα πιο ρεαλιστική και επιτρέπει στους φοιτητές να αλληλεπιδρούν με την εικονική βοηθό με τρόπο που μοιάζει με μια πραγματική συνομιλία με ένα άτομο. Συνολικά, η πτυχιακή εργασία έχει ως στόχο να δείξει πώς η τεχνητή νοημοσύνη και η χρήση του ολογραφικού προβολέα μπορούν να βελτιώσουν την εξυπηρέτηση των φοιτητών στην πανεπιστημιακή τους ζωή. Συνοπτικά, η προσθήκη ενός τριών διαστάσεων προτζέκτορα για την προβολή της ψηφιακής βοηθού θα είναι αυτό που θα κάνει την υλοποίηση της ψηφιακής βοηθού διαφορετική από οποιαδήποτε άλλη.

5. RASPBERRY PI

5.1 Μικροϋπολογιστής (Raspberry pi) και πως δουλεύει

Το Raspberry Pi είναι ένας οικονομικός υπολογιστής με μέγεθος πιστωτικής κάρτας, που μπορεί να συνδεθεί σε οποιαδήποτε οθόνη υπολογιστή ή τηλεόραση και να χρησιμοποιηθεί με ένα κανονικό πληκτρολόγιο και ποντίκι. Αποτελεί μια ικανή συσκευή που επιτρέπει σε άτομα όλων των ηλικιών να εξερευνήσουν την τεχνολογία υπολογιστών και να μάθουν να προγραμματίζουν σε γλώσσες όπως Scratch και Python. Μπορεί να εκτελέσει όλες τις βασικές λειτουργίες που αναμένονται από έναν επιτραπέζιο υπολογιστή, όπως περιήγηση στο διαδίκτυο, αναπαραγωγή βίντεο υψηλής ανάλυσης, δημιουργία φύλλων εργασίας, επεξεργασία κειμένου και παιχνιδοκονσόλα. Ωστόσο, η μεγάλη δυνατότητα του Raspberry Pi είναι η αλληλεπίδρασή του με τον εξωτερικό κόσμο, έχει χρησιμοποιηθεί σε μια πληθώρα διαφορετικών δημιουργικών σχεδίων, όπως μουσικές μηχανές, ανιχνευτές κινήσεων και κλωβούς που δημοσιεύουν tweet με χρήση καμερών υπερύθρων. Στόχος μας είναι να δούμε το Raspberry Pi να χρησιμοποιείται από παιδιά σε όλο τον κόσμο για να μάθουν προγραμματισμό και να κατανοήσουν πώς λειτουργούν οι υπολογιστές. Από τη δημιουργία μουσικής μέχρι τη συλλογή δεδομένων από αισθητήρες, το Raspberry Pi είναι μια εξαιρετική συσκευή που επιτρέπει σε όλους τους ανθρώπους να εξερευνήσουν την υπολογιστική τεχνολογία και να ανακαλύψουν το δημιουργικό τους δυναμικό.

Το Raspberry Pi είναι ένα προγραμματιζόμενο σύστημα που περιλαμβάνει όλα τα βασικά χαρακτηριστικά μιας μητρικής πλακέτας ενός συνηθισμένου υπολογιστή, χωρίς όμως περιφερειακές συσκευές ή εσωτερικό αποθηκευτικό χώρο. Για να εγκατασταθεί το Raspberry Pi, απαιτείται η τοποθέτηση μιας κάρτας SD στην αντίστοιχη υποδοχή. Η κάρτα SD πρέπει να έχει εγκατεστημένο το λειτουργικό σύστημα και είναι απαραίτητη για την εκκίνηση του υπολογιστή. Τα Raspberry Pi είναι συμβατά με το λειτουργικό σύστημα Linux, κάτι που μειώνει την απαιτούμενη μνήμη και δημιουργεί ένα περιβάλλον μεγαλύτερης ποικιλίας. Μετά την εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος, μπορείτε να συνδέσετε το Raspberry Pi σε συσκευές εξόδου, όπως οθόνες υπολογιστή ή τηλεοράσεις με υποδοχή HDMI, καθώς και σε συσκευές εισόδου, όπως ποντίκια ή πληκτρολόγια. Η ακριβής χρήση και εφαρμογή του minicomputer εξαρτάται από τον αγοραστή και μπορεί να καλύπτει πολλές λειτουργίες.

5.1α Που μπορεί να χρησιμοποιηθεί

- **Επιτραπέζιες εφαρμογές:** Με το Raspberry Pi είναι δυνατόν να δημιουργήσει κάποιος έναν προσωπικό υπολογιστή για επιτραπέζιες εφαρμογές, όπως η περιήγηση στο διαδίκτυο, η σύνταξη εγγράφων και η προβολή πολυμέσων, όπως βίντεο ή μουσικής.

- **Ρομποτική:** Το Raspberry Pi μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ρομπότ και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο κινητήρων, αισθητήρων και άλλων εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή ρομπότ.
- **DIY ηλεκτρονικές συσκευές:** Το Raspberry Pi αποτελεί μια εξαιρετική επιλογή για όσους θέλουν να δημιουργήσουν δικές τους ηλεκτρονικές συσκευές και εφαρμογές. Με αυτή τη μικρή συσκευή, μπορείς να κατασκευάσεις διάφορα πράγματα, όπως έναν μετεωρολογικό σταθμό για τη μέτρηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας σε έναν συγκεκριμένο χώρο ή ένα καλώδιο ασφαλείας για την προστασία του σπιτιού σου. Με τη βοήθεια αισθητήρων και άλλων εξαρτημάτων, μπορείς να ελέγχεις τα πάντα, από τους κινητήρες μέχρι τους αισθητήρες, και να δημιουργήσεις δικές σου εφαρμογές που να βελτιώνουν την καθημερινότητά σου.
- **Παρακολούθηση και έλεγχου διαδικτυακών συστημάτων**
 - Δικτυακές συστάσεις και συσκευές IoT: Το Raspberry Pi μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας διακομιστής για τη σύνδεση και τη διαχείριση συσκευών IoT στο σπίτι ή στο γραφείο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για τη διαχείριση των δικτυακών συστάσεων.
 - Ασφαλής πρόσβαση στο διαδίκτυο: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Raspberry Pi για να δημιουργήσει έναν διακομιστή VPN για ασφαλή πρόσβαση στο διαδίκτυο. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός προσωπικού διακομιστή που θα επιτρέπει την περιήγηση στο διαδίκτυο ανώνυμα και ασφαλή.
- **Καταγραφή βίντεο και επεξεργασία πολυμέσων:** Το Raspberry Pi μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή βίντεο και επεξεργασία πολυμέσων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για τη δημιουργία ενός κέντρου πολυμέσων σε σπίτια, ώστε να δίνεται η δυνατότητα παρακολούθησης τηλεόρασης, αναπαραγωγή μουσικής και ασχολίας με βιντεοπαιχνίδια. Τέλος υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ενός δικτυακού συστήματος κάμερας ασφαλείας που θα επιτρέπει την παρακολούθηση εξωτερικών αλλά και εσωτερικών χώρων όπως η οικία και το γραφείο από απόσταση.
- **Επιστημονικές εφαρμογές:** Το Raspberry Pi αποτελεί μια εξαιρετική λύση για επιστημονικές εφαρμογές, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση δεδομένων, την επεξεργασία εικόνων και την προσομοίωση συστημάτων. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη και τη δοκιμή εφαρμογών που αφορούν την τεχνητή νοημοσύνη και το μηχανικό μάθημα. Με τη χρήση του Raspberry Pi, οι επιστήμονες και οι ερευνητές μπορούν να δημιουργήσουν και να εφαρμόσουν δικές τους λύσεις που ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους και τους βοηθούν να επιτύχουν τους επιστημονικούς τους στόχους.

- **Εκπαίδευση και εκπαιδευτικές εφαρμογές:** Το Raspberry Pi θεωρείται ιδανικό για εκπαιδευτικές εφαρμογές, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκμάθηση της προγραμματιστικής γλώσσας Python και άλλων προγραμματιστικών γλωσσών, καθώς επίσης και για την εκμάθηση της ηλεκτρονικής και της ρομποτικής. Είναι ένας οικονομικός και προσιτός τρόπος για τους μαθητές και τους φοιτητές να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους και να εξερευνήσουν τον κόσμο της τεχνολογίας.

5.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του raspberry pi 4

Για την πτυχιακή εργασία, είχαμε στην διάθεσή μας και χρησιμοποιήσαμε το raspberry pi 4, παρακατω θα αναφέρουμε τα τεχνητά χαρακτηριστικά του.

Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.8GHz

1GB, 2GB, 4GB or 8GB LPDDR4-3200 SDRAM (depending on model)

2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE

Gigabit Ethernet

2 USB 3.0 ports; 2 USB 2.0 ports.

2 × micro-HDMI ports (up to 4kp60 supported)

2-lane MIPI DSI display port

2-lane MIPI CSI camera port

4-pole stereo audio and composite video port

H.265 (4kp60 decode), H264 (1080p60 decode, 1080p30 encode)

OpenGL ES 3.1, Vulkan 1.0

Micro-SD card slot for loading operating system and data storage

5V DC via USB-C connector (minimum 3A*)

6. PYTHON

6.1 Τι είναι η python

Η Python είναι μια πολύ δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για πολλούς σκοπούς, όπως για παράδειγμα την επιστημονική υπολογιστική, την ανάλυση δεδομένων, την ανάπτυξη ιστοσελίδων και παιχνιδιών, και άλλους τομείς. Ένα από τα πλεονεκτήματα της Python είναι ότι η σύνταξή της είναι απλή και εύκολη στην κατανόηση, κάτι που καθιστά την ανάπτυξη εφαρμογών πιο γρήγορη σε σχέση με άλλες γλώσσες προγραμματισμού. Επιπλέον, η Python έχει μια εκτεταμένη βιβλιοθήκη που καλύπτει πολλούς τομείς, διευκολύνοντας τους προγραμματιστές να αναπτύξουν εφαρμογές πιο εύκολα και γρήγορα. Η Python χρησιμοποιείται επίσης από την επιστημονική κοινότητα για την ανάλυση δεδομένων, τη στατιστική, την επεξεργασία εικόνων και άλλους τομείς, και έχει μια μεγάλη κοινότητα προγραμματιστών και χρηστών που παρέχουν υποστήριξη και ανάπτυξη εργαλείων και εφαρμογών. Η Python έχει επίσης τη δυνατότητα να υποστηρίζεται σε διάφορα περιβάλλοντα, όπως στα Windows, Mac OS και Linux. Επιπλέον, παρέχει πολλαπλές δυνατότητες για παράλληλη και κατανεμημένη επεξεργασία, που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση των υπολογισμών. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εφαρμογών μεγάλης κλίμακας και σε πλατφόρμες cloud, όπως η Amazon Web Services και η Microsoft Azure. Τέλος, η Python είναι μια ανοιχτού κώδικα γλώσσα προγραμματισμού, οπότε ο κώδικας των εφαρμογών που αναπτύσσονται μπορεί να διανεμηθεί και να χρησιμοποιηθεί από άλλους προγραμματιστές και χρήστες. Αυτές οι ιδιότητες καθιστούν την Python μια εξαιρετική επιλογή για την υλοποίηση της πτυχιακής μας.

6.1.α Χαρακτηριστικά της Python

Παρακάτω θα αναφερθούν τα χαρακτηριστικά

- Αναγνώσιμος κώδικας, ο κώδικας Python είναι πολύ ευανάγνωστος και ευαίσθητος στο περιβάλλον.
- Δυνατότητες προγραμματισμού, η γλώσσα Python προσφέρει πολλές δυνατότητες προγραμματισμού.
- Δυνατότητα αυτόματης διαχείρισης μνήμης.
- Διαθεσιμότητα σε πολλά λειτουργικά συστήματα.
- Δωρεάν και ανοιχτού κώδικα γλώσσα προγραμματισμού.
- Εύκολη εγκατάσταση και χρήση.
- Αντικειμενοστρεφής

Αναγνώσιμος κώδικας

Η αναγνωσιμότητα του κώδικα είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την αποτελεσματική συντήρηση και ανάπτυξη ενός λογισμικού. Ο κώδικας Python είναι γνωστός για την απλότητα της σύνταξής του, καθώς και για την έμφαση που δίνει στην αναγνωσιμότητα και τη σαφήνεια του κώδικα. Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν λίγες γραμμές κώδικα για να επιτύχουν το ίδιο αποτέλεσμα που θα απαιτούσε πολλές γραμμές κώδικα σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού.

Δυνατότητες προγραμματισμού

Επιπλέον, η Python παρέχει δυνατότητες για λειτουργικό προγραμματισμό, παραλληλισμό, και αυτοματοποιημένα τεστ. Η χρήση της Python είναι ευρέως διαδεδομένη σε πολλά πεδία, όπως οι επιστήμες των υπολογιστών, η τεχνητή νοημοσύνη, η βιοπληροφορική, η ανάλυση δεδομένων, η ανάπτυξη λογισμικού και πολλά άλλα. Υπάρχουν πολλές βιβλιοθήκες που διευκολύνουν την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών, όπως οι βιβλιοθήκες Flask και Django (<https://www.guru99.com/flask-vs-django.html>) . Επιπλέον, η Python υποστηρίζει πολλά πρωτόκολλα διαδικτύου, όπως το HTTP, το FTP, το SMTP (<https://www.geeksforgeeks.org/what-are-the-differences-between-http-ftp-and-smtp/>) και πολλά άλλα, που διευκολύνουν την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών.

Δυνατότητα αυτόματης διαχείρισης μνήμης

Η αυτόματη διαχείριση μνήμης της Python γίνεται μέσω του συλλέκτη σκουπιδιών (garbage collector), ο οποίος αναλαμβάνει την αυτόματη αποδέσμευση της μνήμης που δεν χρειάζεται πλέον ένα πρόγραμμα. Αυτό σημαίνει ότι ο προγραμματιστής μπορεί να επικεντρωθεί στην επίλυση προβλημάτων του προγράμματος του, αντί να ασχολείται με τη διαχείριση της μνήμης. Επιπλέον, ο συλλέκτης σκουπιδιών της Python χρησιμοποιεί την τεχνική αναφοράς μετρητή για να καταγράφει πόσες αναφορές (references) υπάρχουν σε κάθε αντικείμενο. Όταν ένα αντικείμενο δεν έχει πλέον αναφορές που το δείχνουν, τότε ο συλλέκτης σκουπιδιών αποδεσμεύει τη μνήμη που είχε δεσμευτεί για αυτό το αντικείμενο. Η αυτόματη διαχείριση μνήμης της Python επίσης μειώνει τον κίνδυνο σφαλμάτων που προκαλούνται από την υπερβολική χρήση μνήμης ή από τη διαχείριση μνήμης σφαλμάτων. Αυτό οδηγεί σε πιο σταθερά και αξιόπιστα προγράμματα.

Διαθεσιμότητα σε πολλά λειτουργικά συστήματα

Η διαθεσιμότητα της Python σε πολλά λειτουργικά συστήματα την καθιστά επίσης μια πολύ επιλογή για την ανάπτυξη διασυνδεδεμένων εφαρμογών και διαδικτυακών υπηρεσιών. Επιπλέον, η Python μπορεί να τρέξει σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές, όπως x86, x64 και ARM, και υποστηρίζει πολλαπλούς τρόπους εκτέλεσης, όπως διαδραστικός ή από εντολή γραμμής, πράγμα που καθιστά την Python μια πολύ ευέλικτη επιλογή για προγραμματιστές και χρήστες.

Δωρεάν και ανοιχτού κώδικα γλώσσα προγραμματισμού

Η δυνατότητα επεκτασιμότητας της Python προέρχεται από το γεγονός ότι είναι μια ανοιχτού κώδικα γλώσσα προγραμματισμού. Αυτό σημαίνει ότι οι προγραμματιστές μπορούν να προσθέτουν νέα χαρακτηριστικά στη γλώσσα και να τη βελτιώνουν, προσαρμόζοντας την στις ανάγκες τους. Το ανοιχτό κώδικα σημαίνει επίσης ότι η Python διανέμεται με την άδεια χρήσης MIT, η οποία επιτρέπει στους χρήστες να τη χρησιμοποιούν, να την τροποποιούν και να τη διανέμουν ελεύθερα, ακόμη και για εμπορικούς σκοπούς. Αυτή η ελευθερία χρήσης και τροποποίησης της Python έχει οδηγήσει στη δημιουργία μιας τεράστιας κοινότητας ανάπτυξης και υποστήριξης της γλώσσας, κάτι που ενισχύει την ανάπτυξη και την υποστήριξη της Python.

Εύκολη εγκατάσταση και χρήση

Η εγκατάσταση της Python είναι αρκετά απλή και γίνεται συνήθως με λίγα βήματα, ανεξάρτητα από το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιείται. Επιπλέον, η Python

έχει μια ευκολοχρηστη και φιλική για τον χρήστη σύνταξη, που καθιστά ευκολότερη την ανάπτυξη και τη συντήρηση κώδικα. Η Python επίσης προσφέρει ένα ευρύ φάσμα βιβλιοθηκών και εργαλείων για την ανάπτυξη εφαρμογών σε διάφορους τομείς, όπως επιστημονικός υπολογισμός, ανάλυση δεδομένων, διαδικτυακή ανάπτυξη και παιχνίδια. Επιπλέον, η Python έχει μια ενεργή κοινότητα προγραμματιστών και χρηστών που συνεχώς αναπτύσσουν νέες βιβλιοθήκες και εργαλεία, καθιστώντας την μια από τις πιο δυναμικές γλώσσες προγραμματισμού στη σύγχρονη εποχή. Τέλος, η Python διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία από βιβλία, εκπαιδευτικά υλικά και διαδικτυακούς πόρους, καθιστώντας τον προγραμματισμό σε αυτήν τη γλώσσα προσιτό και εύκολο για τους αρχάριους και τους προχωρημένους.

Αντικειμενοστρεφής

Η Python υποστηρίζει τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (OOP) και έχει σχεδιαστεί για να προωθήσει τη χρήση των έννοιών του OOP. Ο OOP είναι μια παραδειγματική προγραμματιστική μέθοδος που επικεντρώνεται στο έννοια των αντικειμένων, τα οποία είναι παραδείγματα κλάσεων που ενθυλακώνουν δεδομένα και τις λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν σε αυτά τα δεδομένα. Στην Python, μπορείτε να δημιουργήσετε κλάσεις και αντικείμενα όπως και σε άλλες OOP γλώσσες όπως το Java και το C++. Η Python υποστηρίζει όλα τα βασικά χαρακτηριστικά του OOP, συμπεριλαμβανομένης της κληρονομικότητας, της ενθυλάκωσης και της πολυμορφίας.

Η κληρονομικότητα αναφέρεται στη δυνατότητα μιας κλάσης να κληρονομεί ιδιότητες και μεθόδους από τη γονική της κλάση. Στην Python, μπορείτε να δημιουργήσετε μια υποκλάση που κληρονομεί από μια γονική κλάση χρησιμοποιώντας τη λέξη-κλειδί "class" και καθορίζοντας τη γονική κλάση σε παρενθέσεις μετά το όνομα της υποκλάσης. Η έννοια του Encapsulation (Ενθυλάκωση) αφορά την πρακτική της απόκρυψης δεδομένων και μεθόδων μέσα σε μια κλάση (class) προκειμένου να αποτραπεί η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτά. Στην Python, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την έννοια των ιδιωτικών και δημόσιων μεταβλητών (private και public) για να πετύχετε τη συσκευασία.

Η έννοια του Polymorphism (πολυμορφισμός) αναφέρεται στην ικανότητα μιας κλάσης να λαμβάνει πολλαπλές μορφές. Στην Python, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον πολυμορφισμό για να γράψετε συναρτήσεις που μπορούν να δέχονται ορίσματα διαφορετικών τύπων ή να εφαρμόσετε μεθόδους που έχουν το ίδιο όνομα, αλλά συμπεριφέρονται διαφορετικά ανάλογα με την κλάση του αντικειμένου στο οποίο καλούνται.

Συνολικά, η υποστήριξη της Python για το OOP καθιστά τη γλώσσα ένα ισχυρό εργαλείο για την ανάπτυξη μεγάλων και πολύπλοκων εφαρμογών.

6.2 Βιβλιοθήκες

Στη γλώσσα προγραμματισμού Python, οι βιβλιοθήκες είναι συλλογές εργαλείων που παρέχουν συναρτήσεις και κλάσεις για διάφορες εργασίες, όπως η επεξεργασία αρχείων, η ανάλυση δεδομένων, η διαχείριση δικτύων και πολλές άλλες. Μπορείς να τις εγκαταστήσεις εύκολα με τη βοήθεια του "pip" και να τις χρησιμοποιήσεις στον κωδικά σου με την εντολή "import". Οι βιβλιοθήκες στην Python είναι πολύ δημοφιλείς και υπάρχουν χιλιάδες διαθέσιμες για να βοηθήσουν στην επίλυση διαφορετικών προβλημάτων και να δημιουργήσουν πολύπλοκες εφαρμογές.

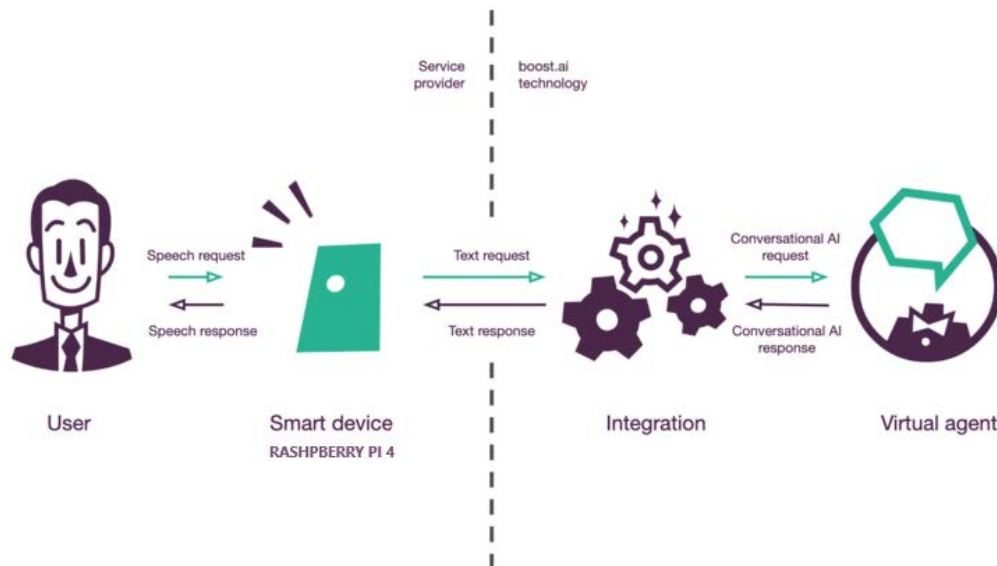
Μερικές από τις βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση της πτυχιακής μας είναι:

- `import speech_recognition as sr`
- `import os`
- `import subprocess`
- `import datetime`
- `import time`

6.2α Speech Recognition

Η βιβλιοθήκη Speech Recognition της Python είναι μια βιβλιοθήκη που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση φωνής σε κείμενο. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να λάβει ήχο από μια πηγή, όπως ένα αρχείο ήχου ή ένα μικρόφωνο, και να το μετατρέψει σε κείμενο. Η βιβλιοθήκη υποστηρίζει πολλούς διαφορετικούς μηχανισμούς αναγνώρισης φωνής, συμπεριλαμβανομένων των Google Speech Recognition, Microsoft Bing Voice Recognition και Sphinx. Η χρήση της βιβλιοθήκης είναι αρκετά απλή και περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός αντικειμένου Recognizer και την κλήση μεθόδων για τη μετατροπή της εισόδου φωνής σε κείμενο. Η βιβλιοθήκη είναι χρήσιμη για εφαρμογές που απαιτούν αναγνώριση φωνής, όπως εφαρμογές ομιλίας σε κείμενο, έλεγχος φωνητικών εντολών και αυτοματοποίηση των διαδικασιών παραγωγής κειμένου. Μερικά παραδείγματα εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτή τη βιβλιοθήκη είναι οι εφαρμογές αυτοματοποιημένης παραγωγής κειμένου, όπως οι εφαρμογές αυτόματης μετατροπής ομιλίας σε κείμενο με αξιοπιστία και ακρίβεια. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με τη χρήση ενός αρχείου ήχου ως εισόδου, είτε με την καταγραφή ήχου από το μικρόφωνο του υπολογιστή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορες εφαρμογές όπως η μεταγραφή συνεντεύξεων, διαλέξεων, podcasts και άλλων ηχογραφημένων πηγών. Η βιβλιοθήκη υποστηρίζει πολλές γλώσσες και διαφορετικούς τύπους αρχείων ήχου, όπως WAV, MP3, και FLAC. Επίσης, παρέχει πολλούς αλγόριθμους αναγνώρισης φωνής για να επιλέξετε ανάλογα με τις ανάγκες σας. Μπορείτε να πειραματιστείτε με διαφορετικούς αλγορίθμους και να δείτε ποιος λειτουργεί καλύτερα για τη συγκεκριμένη περίπτωση.

σας. Η βιβλιοθήκη Speech Recognition είναι μια αξιόπιστη και πολύ χρήσιμη βιβλιοθήκη για την αναγνώριση φωνής και τη μετατροπή της σε κείμενο.



Εικόνα 8 : <https://www.elprocus.com/understanding-voice-recognition/>

7. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ

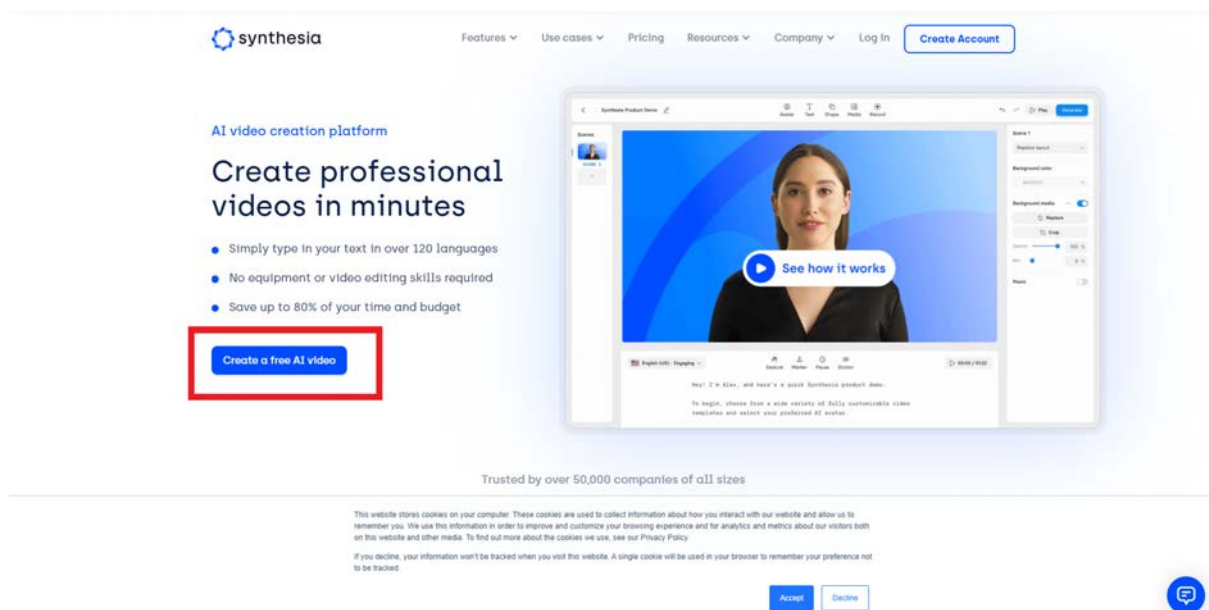
7.1 Τι είναι το Synthesia

Η Synthesia AI Video Generation Platform είναι μια πλατφόρμα που χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να δημιουργεί εξατομικευμένα βίντεο. Μπορείτε να δημιουργήσετε βίντεο χωρίς τη χρήση κάμερας ή γραφικών προγραμμάτων, απλώς χρησιμοποιώντας μια εύχρηστη διεπαφή. Η Synthesia κυρίως χρησιμοποιείται για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, όπου οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν τη γλώσσα, τη φωνή, το φόντο και τα εφέ που θα χρησιμοποιηθούν στο βίντεο. Χρησιμοποιώντας την τεχνητή νοημοσύνη, η Synthesia μπορεί να δημιουργήσει προσαρμοσμένα βίντεο για διαφορετικά κοινά και προϊόντα, κάνοντας την πολύ χρήσιμη εργαλειοθήκη για τη δημιουργία βίντεο. Στην ουσία, η Synthesia είναι μια πλατφόρμα που χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για να δημιουργήσει προσαρμοσμένα βίντεο. Όπου οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν βίντεο χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν κάμερες ή γραφικά προγράμματα. Μπορούν να διαλέξουν από μια σειρά επιλογών για να παρουσιάσουν το βίντεο στο κοινό τους. Η Synthesia είναι κυρίως χρήσιμη για δημιουργία video tutorials

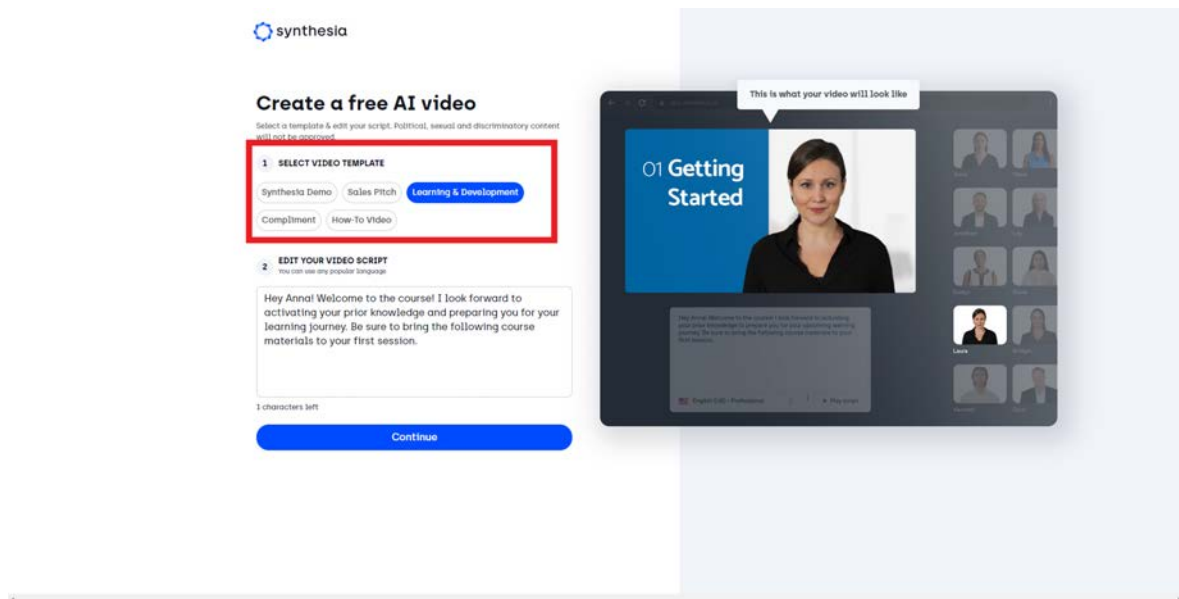
και εκπαιδευτικού υλικού και μπορεί να δημιουργήσει προσαρμοσμένα βίντεο για διαφορετικά κοινά και προϊόντα ή υπηρεσίες.

7.2 Πως χρησιμοποιήσαμε το Synthesia

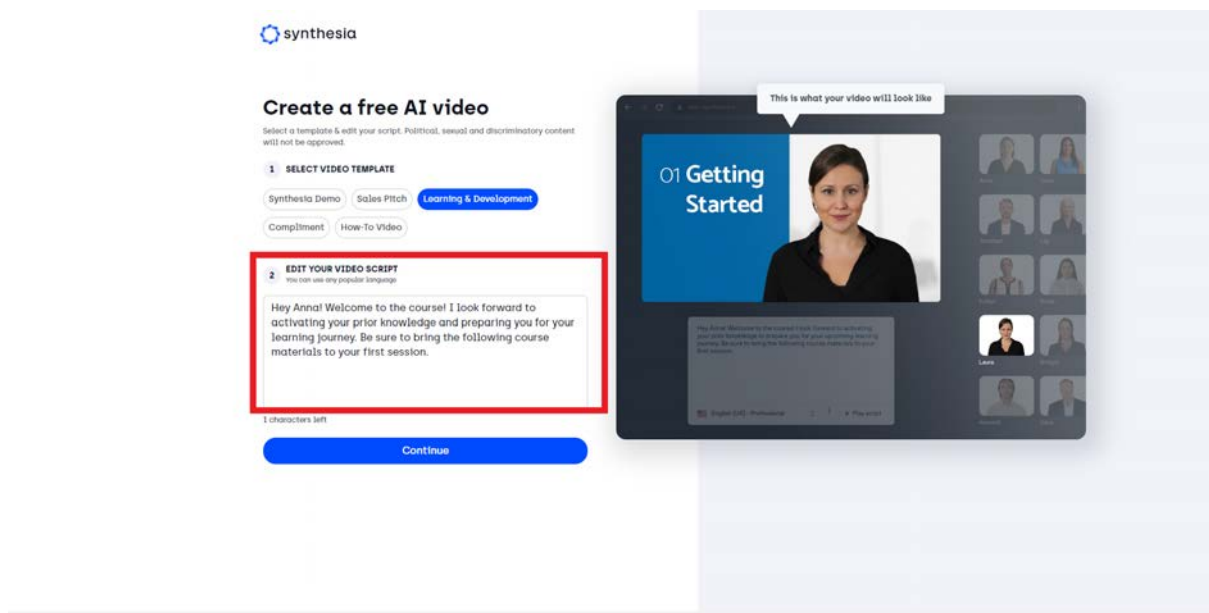
Από τη στιγμή που το πρόγραμμα Synthesia δεν καταπατά πνευματικά δικαιώματα, το χρησιμοποιήσαμε για να δώσουμε “ζωή” στο ηλεκτρονικό μας chatbot. Έτσι, με αυτόν τον τρόπο θα μπορούμε να φέρουμε πιο κοντά τους φοιτητές με την δημιουργία αυτή αλλά και δημιουργήσουμε ένα πιο φιλικό - αποδεκτό περιβάλλον προς όσους το χρησιμοποιούν.



Αρχικά, ο χρήστης πρέπει να περιηγηθεί στον ιστότοπο του Synthesia. Στη συνέχεια, θα πατήσει το κουμπί "Create a free AI video" για να δημιουργήσει ένα AI βίντεο το οποίο θα προφέρει αυτό που επιθυμεί ο χρήστης. Μόλις ο χρήστης επιλέξει το κουμπί "Create a free AI video", θα του ζητηθεί να δημιουργήσει ένα λογαριασμό στο Synthesia.



Αφού δημιουργήσει το λογαριασμό του, ο χρήστης πρέπει να επιλέξει στο "Select video template" κάποιο από τα προεπιλεγμένα πρόσωπα που επιθυμεί να φαίνονται κατά τη διάρκεια αναπαραγωγής του κειμένου του.



Αφού αποφασιστεί ποιό θα είναι το πρόσωπο που θα απεικονίζεται πρέπει να γράψουμε το κείμενο το οποίο θα ακούγεται ενώ παίζει το βίντεο. Έτσι θα έχουμε καταφέρει να δημιουργήσουμε μια φιγούρα που αργότερα θα συνδεθεί με τον τριών διαστάσεων προβολέα με στόχο μια ρεαλιστική τεχνητή νοημοσύνη στον ρόλο της γραμματείας του πανεπιστημίου.

8. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (USE CASES)

Η τεχνολογία της φωνητικής αναγνώρισης έχει εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια και έχει αναπτυχθεί σε πολλούς διαφορετικούς τομείς. Μια από τις πιο συναρπαστικές εφαρμογές είναι η χρήση ενός μοντέλου φωνητικής αναγνώρισης μέσω ενός ολογραφικού προβολέα. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει στους πελάτες να κάνουν ερωτήσεις σχετικά με τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που προσφέρει μια επιχείρηση και να λαμβάνουν απαντήσεις από το μοντέλο αναγνώρισης φωνής μέσω του ολογραφικού προβολέα. Αυτό μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την εμπειρία του πελάτη και να αυξήσει την ικανοποίησή του από την επιχείρηση. Επιπλέον, η φωνητική αναγνώριση μέσω ολογραφικού προβολέα μπορεί να επιτρέπει στους χρήστες να ελέγχουν ηλεκτρονικές συσκευές και να προσθέτουν ή να αφαιρούν στοιχεία από αυτές, χρησιμοποιώντας απλά τη φωνή τους. Παρακάτω αναφέρονται κάποιες από τις βασικές χρήσεις που θα μπορούσε να έχει ένα μοντέλο σαν και αυτό.

Ολογραφικός Προβολέας Πληροφοριών Ξενοδοχείου: Στον κλάδο της φιλοξενίας, ένας ολογραφικός προβολέας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει πληροφορίες στους επισκέπτες ενός ξενοδοχείου. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της χρήσης ενός μοντέλου αναγνώρισης φωνής, ώστε οι επισκέπτες να μπορούν να κάνουν ερωτήσεις σχετικά με τα δωμάτια, τις υπηρεσίες, την τοποθεσία και άλλα σχετικά θέματα, και να λαμβάνουν άμεσες απαντήσεις από το μοντέλο αναγνώρισης φωνής. Με αυτόν τον τρόπο, οι επισκέπτες μπορούν να έχουν μια πιο άνετη και άμεση επικοινωνία με το ξενοδοχείο, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα και η παραγωγικότητα του προσωπικού του ξενοδοχείου, αφού μειώνεται η ανάγκη για προσωπική εξυπηρέτηση στο ταμείο ή στην ρεσεψιόν.

Ολογραφικός Προβολέας Επιστημονικών Δεδομένων: Ένας ολογραφικός προβολέας μπορεί να αποτελέσει ένα εξαιρετικό εργαλείο για την παρουσίαση επιστημονικών δεδομένων και την αλληλεπίδραση των συνεδριακών συμμετεχόντων με αυτά. Μέσω της χρήσης μιας προηγμένης τεχνολογίας αναγνώρισης φωνής, οι συνέδριοι μπορούν να κάνουν ερωτήσεις και να λαμβάνουν απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο, σχετικά με τα επιστημονικά δεδομένα που παρουσιάζονται. Επιπλέον, ο ολογραφικός προβολέας επιτρέπει στους συνέδρους να αλληλεπιδρούν με τα δεδομένα με μια πιο οπτική και δυναμική προσέγγιση, καθώς οι επιστημονικές πληροφορίες παρουσιάζονται με τρισδιάστατα εφέ και αναπαριστώνται με μεγαλύτερη φυσικότητα και ακρίβεια. Ταυτόχρονα, ο ολογραφικός προβολέας ενδεχομένως να βοηθήσει στην παρουσίαση επιστημονικών δεδομένων με πιο διασκεδαστικό και ενδιαφέρον τρόπο, ενισχύοντας το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή του κοινού στην παρουσίαση.

Ολογραφικός Προβολέας Οδηγιών Πλοήγησης: Ένας ολογραφικός προβολέας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλα χώρους όπως ένα μουσείο ή ένας αεροδρόμιος για να παρέχει οδηγίες πλοήγησης στους επισκέπτες. Με τη χρήση ενός μοντέλου αναγνώρισης φωνής, οι επισκέπτες μπορούν να ρωτήσουν σχετικά με τον τρόπο πλοήγησης στον χώρο και να λαμβάνουν απαντήσεις από το μοντέλο αναγνώρισης φωνής. Αυτό θα μπορούσε να βελτιώσει την εμπειρία των επισκεπτών καθώς θα μπορούσαν να πλοηγούνται πιο αποτελεσματικά στο χώρο και να βρίσκουν πιο εύκολα τα αξιοθέατα ή τις πύλες αναχώρησης. Επιπλέον, η τεχνολογία αυτή θα μπορούσε να μειώσει την ανάγκη για επιπλέον προσωπικό για την παροχή οδηγιών πλοήγησης, καθιστώντας το σύστημα πιο αποδοτικό και οικονομικό.

Ολογραφικός Προβολέας Επαγγελματικών Υπηρεσιών: Ο ολογραφικός προβολέας μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο για την παροχή επαγγελματικών υπηρεσιών σε μια επιχείρηση. Με τη χρήση ενός μοντέλου αναγνώρισης φωνής, οι πελάτες μπορούν να υποβάλλουν ερωτήσεις σχετικά με τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που προσφέρονται και να λαμβάνουν άμεσες απαντήσεις από το μοντέλο αναγνώρισης φωνής. Αυτό μπορεί να βοηθήσει την επιχείρηση να βελτιώσει την εξυπηρέτηση του πελάτη και να αυξήσει την ικανοποίησή του. Ο ολογραφικός προβολέας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την προβολή διαφημιστικού υλικού και πληροφοριών σχετικά με την επιχείρηση και τις υπηρεσίες της. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διευκόλυνση των συναντήσεων και των παρουσιάσεων, δίνοντας τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να αλληλεπιδρούν με τα παρουσιαζόμενα δεδομένα και να τα διερευνήσουν περαιτέρω με τη βοήθεια του μοντέλου αναγνώρισης φωνής.

8.1 Επιπτώσεις και Προοπτικές της Τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και Εικονικής Πραγματικότητας (VR)

Η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ/AR) και Εικονικής Πραγματικότητας (ΕΠ/VR) πέρα από όλα τα θετικά τους και τις ελπίδες που επιφέρουν για το μέλλον, έχουν επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις σε πολλούς τομείς της κοινωνίας.

Μία από τις βασικές επιπτώσεις της ΕΠ και ΕΠ είναι η μεταστροφή της εμπειρίας των χρηστών σε περιβάλλοντα επαυξημένης ή εικονικής πραγματικότητας. Αυτό δημιουργεί νέες δυνατότητες στους τομείς της εκπαίδευσης, του τουρισμού, της ψυχαγωγίας και της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης. Οι χρήστες μπορούν να ζήσουν εμπειρίες που προηγουμένως ήταν αδύνατες, επιτρέποντας τους να εξερευνήσουν εικονικούς κόσμους και να αλληλεπιδράσουν με εικονικά αντικείμενα με τρόπο εκπληκτικό και αφοπλιστικό. Ωστόσο, οι επιπτώσεις της τεχνολογίας ΕΠ και ΕΠ δεν περιορίζονται μόνο στον τομέα της ψυχαγωγίας. Έχουν επίσης αναδείξει νέες δυνατότητες στην επιχειρηματικότητα, την ανάπτυξη προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς και τη βελτίωση της απόδοσης σε βιομηχανικές διαδικασίες. Η ΕΠ μπορεί να ενισχύσει την εκπαίδευση και την εκπαιδευτική διαδικασία, προσφέροντας πρακτικές εμπειρίες και εκπαιδευτικά εργαλεία που ενισχύουν την κατανόηση και την αφομοίωση των πληροφοριών.

Μελλοντικά, οι προοπτικές της τεχνολογίας ΕΠ και ΕΠ είναι ακόμα πιο συναρπαστικές. Αναμένεται να προχωρήσουν περαιτέρω και να ενσωματωθούν στην καθημερινή μας ζωή. Με τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας, μπορούμε να αναμένουμε βελτιωμένες συσκευές ΕΠ και ΕΠ με περισσότερες δυνατότητες και ρεαλιστικότητα. Επίσης, η τεχνολογία αυτή θα συμβάλει στην επίλυση πραγματικών προκλήσεων και προβλημάτων, όπως η εκπαίδευση, η υγεία, η κινητικότητα και η επικοινωνία. Παρά τις επιπτώσεις και τις προοπτικές της τεχνολογίας ΕΠ και ΕΠ, πρέπει να ληφθούν υπόψη και ορισμένες προκλήσεις. Υπάρχουν ζητήματα ασφάλειας, ιδιωτικότητας και ηθικής που πρέπει να αντιμετωπιστούν με προσοχή και υπευθυνότητα. Επίσης, η αποδοχή και η ενσωμάτωση της τεχνολογίας αυτής στην κοινωνία απαιτεί εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση.

Συνοψίζοντας, η τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) και Εικονικής Πραγματικότητας (ΕΠ) έχει θετικές επιπτώσεις σε πολλούς τομείς και παρέχει ενθαρρυντικές προοπτικές για το μέλλον. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι προκλήσεις που συνδέονται με αυτήν την τεχνολογία, προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη χρήση και αξιοποίησή της για το κοινό καλό.

9. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΩΔΙΚΑ

9.1 Ανάλυση της πτυχιακής

Η συγκεκριμένη εργασία αποτελείται από ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιεί τη φωνητική αναγνώριση για να ανοίγει αντίστοιχα βίντεο ανάλογα με τη φράση που δέχεται από τον χρήστη κάθε φορά. Ο χρήστης προφέρει μια φράση που υπάρχει στο λεξικό **video_dict**, το οποίο είναι μια δημιουργία μας που συμπεριλαμβάνει όλες τις λέξεις-φράσεις στις οποίες επιθυμούμε να ανταποκρίνεται το chatbot και η εφαρμογή ανοίγει το αντίστοιχο βίντεο. Οι φράσεις περιλαμβάνουν τις τοποθεσίες των τουαλετών, της αυλής και της καφετέριας. Επιπλέον, υπάρχει και ένα βίντεο-απάντηση που εκτελείται όταν η φράση που αναφέρθηκε δεν αντιστοιχεί σε κάποια από αυτές στο **video_dict**.

Επίσης, το chatbot είναι εξοπλισμένο με λειτουργίες αφύπνισης και αδράνειας και λειτουργεί με την βιβλιοθήκη της python Speech Recognition. Η εφαρμογή ακούει για μια φράση ενεργοποίησης ("hey") και όταν την ακούσει είναι έτοιμη να δεχτεί εντολές από το χρήστη. Αναγνωρίζει το κείμενο που ακούει με τη βοήθεια της Google Speech Recognition και στη συνέχεια ελέγχει αν η εντολή είναι μια από τις φράσεις που έχουν αντιστοιχιστεί με αντίστοιχα αρχεία βίντεο. Αν η εντολή είναι μια από τις αντιστοιχίσεις φράσεων που συμπεριλαμβάνονται στο **video_dict**, τότε το αντίστοιχο αρχείο-βίντεο ανοίγει σε ένα εξωτερικό πρόγραμμα προβολής. Αν η εντολή δεν αντιστοιχεί σε κάποιο από τα αρχεία μέσα στο λεξικό που εμείς δημιουργήσαμε, τότε επαναλαμβάνει μια φράση που ζητά από το χρήστη να πει μια έγκυρη εντολή. Η εφαρμογή επανέρχεται στην ακρόαση για τη φράση ενεργοποίησης ("hey"), όταν ο χρήστης λέει "goodbye" τότε παύει η λειτουργία ακρόασης και τερματίζει το πρόγραμμα.

9.2 Ανάλυση του κώδικα της πτυχιακής

Αρχικά θα μιλήσουμε για τις βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση της πτυχιακής.

```
import speech_recognition as sr
import os
import subprocess
import datetime
import time
import requests
import pyttsx3
```

SpeechRecognition (speech_recognition):

Το Speech Recognition είναι μια βιβλιοθήκη της Python που παρέχει υποστήριξη για αναγνώριση φωνής. Επιτρέπει την μετατροπή της προφορικής γλώσσα σε κείμενο, καθιστώντας το χρήσιμο για εφαρμογές όπως φωνητικοί βοηθοί, υπηρεσίες μεταγραφής και άλλα. Υποστηρίζει διάφορους μηχανισμούς αναγνώρισης φωνής, συμπεριλαμβανομένων των Google Speech Recognition, CMU Sphinx και Microsoft Azure Speech.

OS:

Η βιβλιοθήκη os είναι μέρος της Προτυποθήκης της Python που παρέχει έναν τρόπο αλληλεπίδρασης με το λειτουργικό σύστημα. Προσφέρει λειτουργίες για την εργασία με αρχεία, καταλόγους, διεργασίες, μεταβλητές περιβάλλοντος και άλλα. Με τη βιβλιοθήκη os, μπορούν να εκτελεστούν εργασίες όπως δημιουργία και διαγραφή καταλόγων, πλοήγηση στο σύστημα αρχείων, εκτέλεση εντολών συστήματος και ανάκτηση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα.

Subprocess:

Η βιβλιοθήκη subprocess είναι μέρος της Προτυποθήκης της Python και επιτρέπει τη δημιουργία νέων διεργασιών, τη σύνδεση στις αγωγές εισόδου/εξόδου/σφάλματος τους και τη δυνατότητα του να λαμβάνονται οι κωδικοί επιστροφής τους. Παρέχει πιο προηγμένες δυνατότητες διαχείρισης διεργασιών σε σύγκριση με τη βιβλιοθήκη os. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτελεστούν εντολές συστήματος, να εκκινηθούν εξωτερικές εφαρμογές και να δημιουργηθεί επικοινωνία μαζί τους μέσω αγωγών.

Datetime:

Η βιβλιοθήκη `datetime` είναι μια απλοποιημένη βιβλιοθήκη στην Python που παρέχει κλάσεις για την εργασία με ημερομηνίες, ώρες και χρονικά διαστήματα. Επιτρέπει την δημιουργία, την τροποποίηση, την μορφοποίηση και πραγματοποιεί υπολογισμούς με ημερομηνίες και ώρες. Η βιβλιοθήκη `datetime` περιλαμβάνει κλάσεις όπως η `datetime` (για την αναπαράσταση μιας συγκεκριμένης ημερομηνίας και ώρας), η `date` (για την αναπαράσταση μιας ημερομηνίας), η `time` (για την αναπαράσταση μιας ώρας) και άλλες. Παρέχει μεθόδους για την ανάλυση ημερομηνιών και ωρών από αλφαριθμητικά, τη μορφοποίησή τους σε αλφαριθμητικά, την εξαγωγή συγκεκριμένων στοιχείων (έτος, μήνας, ημέρα κλπ.), την πραγματοποίηση αριθμητικών πράξεων και την εργασία με ζώνες ώρας.

Time:

Η βιβλιοθήκη `time` είναι μέρος της Προτυποθήκης της Python και παρέχει διάφορες συναρτήσεις για την εργασία με λειτουργίες που σχετίζονται με το χρόνο. Περιλαμβάνει συναρτήσεις για τη μέτρηση χρονικών διαστημάτων, τον "υπνο" (παύση της εκτέλεσης ενός προγράμματος), τη λήψη της τρέχουσας ώρας και ημερομηνίας, και τη μετατροπή μεταξύ διαφορετικών αναπαραστάσεων του χρόνου. Η βιβλιοθήκη `time` προσφέρει επίσης συναρτήσεις για τη μέτρηση της εκτέλεσης κώδικα και την αξιολόγηση της απόδοσης.

Requests:

Η βιβλιοθήκη `requests` είναι μια δημοφιλής βιβλιοθήκη της Python για την αποστολή αιτημάτων HTTP. Απλοποιεί τη διαδικασία αποστολής αιτημάτων HTTP, την χειρισμό των απαντήσεων και την εργασία με διάφορες υπηρεσίες web. Με το `requests` δίνεται η δυνατότητα της αποστολής αιτημάτων GET, POST, PUT, DELETE και άλλων τύπων HTTP. Υποστηρίζει χαρακτηριστικά όπως αυθεντικοποίηση, κεφαλίδες, cookies, συνεδρίες και άλλα. Η βιβλιοθήκη παρέχει μια φιλική προς τον χρήστη και ευανάγνωστη διεπαφή προγραμματισμού για την εργασία με HTTP, επιτρέποντάς την αλληλεπίδραση με υπηρεσίες web και την ανάκτηση δεδομένων από διευθύνσεις URL.

Pyttax 3:

Το `pyttax 3` είναι μια βιβλιοθήκη της Python που παρέχει μια πολυπλατφορμική διεπαφή για τη μετατροπή κειμένου σε ομιλία (TTS). Υπάρχει η δυνατότητα να

μετατρέπεται κείμενο σε προφορικές λέξεις χρησιμοποιώντας διάφορους μηχανισμούς σύνθεσης ομιλίας.Υποστηρίζει πολλούς μηχανισμούς TTS, συμπεριλαμβανομένων των SAPI5 στα Windows, NS Speech Synthesizer στο macOS και eSpeak στο Linux.Με το pyttsx 3, μπορεί να ελέγχει πτυχές όπως η επιλογή φωνής, ο ρυθμός ομιλίας, την ένταση ήχου και άλλα. Χρησιμοποιείται συχνά σε εφαρμογές που απαιτούν έξοδο ομιλίας, χαρακτηριστικά προσβασιμότητας ή διεπαφές με φωνητικές εντολές.

Dictionary

Η βιβλιοθήκη `datetime` χρησιμοποιείται για να ανακτηθεί η τρέχουσα ημερομηνία και ώρα στην εκτέλεση του κώδικα, ώστε ανάλογα με το τι ώρα είναι θα παιχτεί ένα βίντεο το οποίο θα καλωσορίζει τον χρήστη είτε με καλημέρα είτε με καλησπέρα αντίστοιχα. Δημιουργείται ένα `dictionary` με ζεύγη λέξεων-κλειδιών και ονομάτων αρχείων βίντεο που αντιστοιχούν σε κάθε κλειδί. Αυτό το `dictionary` χρησιμοποιείται αργότερα για να αναπαραγάγει το αντίστοιχο βίντεο απάντησης ανάλογα με τη φωνητική εντολή που δίνεται δημιουργώντας την εντύπωση στον χρήστη ότι μιλάει με έναν εκπρόσωπο της γραμματείας κάνοντας το `project` αυτό πιο ρεαλιστικό .

Μικρόφωνο και επικοινωνία

Με την βοήθεια της Speech Recognition (sr) καθίσταται εφικτό να καταγραφεί ήχος από το μικρόφωνο του υπολογιστή, ενώ με την βιβλιοθήκη pyttssx 3 να αναπαραχθεί ήχος στα Αγγλικά. Ορίζεται μια λέξη-κλειδί (wakeur) για την ενεργοποίηση του φωνητικού βοηθού και μια άλλη λέξη-κλειδί (close) για την απενεργοποίησή του. Όταν ο κώδικας σταματά να εκτελείται, ο φωνητικός βοηθός ακούει για τη λέξη-κλειδί "wakeur". Αν αυτή η λέξη ανιχνευτεί, ο φωνητικός βοηθός ενεργοποιείται και ο χρήστης μπορεί να δώσει μια εντολή με φωνή. Η βιβλιοθήκη sr αναλαμβάνει την αναγνώριση της φωνητικής εντολής και τη μετατροπή της σε κείμενο. Αν η εντολή που δίνεται αντιστοιχεί σε ένα από τα κλειδιά του dictionary που περιλαμβάνει τα ζεύγη λέξεων-κλειδιών και ονομάτων αρχείων βίντεο, τότε ο φωνητικός βοηθός χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη pyttssx 3 για να παίξει το αντίστοιχο βίντεο. Αντίθετα, αν η φωνητική εντολή δεν αντιστοιχεί σε κάποιο από τα κλειδιά του dictionary, ο φωνητικός βοηθός χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη pyttssx 3 για να παίξει τη φράση "Sorry, I did not understand that." και στη συνέχεια επανενεργοποιείται για νέα φωνητική εντολή. Τέλος, ο φωνητικός βοηθός ακούει για τη λέξη-κλειδί "close" για να απενεργοποιηθεί.

```

now = datetime.datetime.now()

# dictionary of phrases and corresponding video filenames
video_dict = {
    "where is the toilet": "toilet.mp4",
    "what is the toilet": "toilet.mp4",
    "is the toilet": "toilet.mp4",
    "the toilet": "toilet.mp4",
    "toilet": "toilet.mp4",
    "where is the yard": "yard.mp4",
    "what is the yard": "yard.mp4",
    "is the yard": "yard.mp4",
    "the yard": "yard.mp4",
    "yard": "yard.mp4",
    "where is the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "what is the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "is the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "tell me a joke": "joke.mp4",
    "tell me another joke": "joke1.mp4",
    "goodbye": "goodbye.mp4"
}

# use the default microphone as the audio source
r = sr.Recognizer()

# initialize text-to-speech engine
engine = pyttsx3.init(driverName='espeak')
voices = engine.getProperty('voices')
# Parameters about engine to speak the machine
engine = pyttsx3.init()
voices = engine.getProperty('voices')
# female voice
engine.setProperty('voice', 'english+f1')
engine.setProperty('voice', 'english+f2')
engine.setProperty('voice', 'english+f3')
engine.setProperty('voice', 'english+f4')
engine.setProperty('voice', 'english_rp+f3')
engine.setProperty('voice', 'english_rp+f4')
volume = engine.getProperty('volume')
engine.setProperty('volume', 10.0)
rate = engine.getProperty('rate')
engine.setProperty('rate', 150)

# wake-up phrase
wakeup = "hey"
# close phrase

```

Good Morning/Evening

Κάθε φορά που η επανάληψη εκτελείται, ξεκινά μια διαδικασία αναγνώρισης φωνής. Η καταγραφή του ήχου γίνεται με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης Speech Recognition και της κλάσης Microphone που δημιουργεί ένα νέο αντικείμενο Microphone. Η εφαρμογή αναγνωρίζει το κείμενο που εκφωνήθηκε με τη βοήθεια της υπηρεσίας αναγνώρισης ομιλίας της Google. Ελέγχει αν το κείμενο που αναγνωρίστηκε αντιστοιχεί στην εντολή ξυπνήματος wake up. Αν είναι έτσι, ο χρήστης θεωρείται έτοιμος να δώσει τις εντολές για την αναπαραγωγή βίντεο. Αν οι ώρες είναι πριν τις 12 το μεσημέρι, τότε επιλέγεται το βίντεο "gm.mp4" και καλημερίζει τον χρήστη. Διαφορετικά, επιλέγεται το βίντεο "ge.mp4" και καλησπερίζει τον χρήστη. Ανοίγει το αρχείο βίντεο στην εφαρμογή προβολής βίντεο με την χρήση του παρακάτω κώδικα:

```
video_path = os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])
```

Βίντεο και goodbye

Στη συνέχεια, ορίζεται η διαδρομή του αρχείου βίντεο που θα πρέπει να βρίσκεται στον υπολογιστή στο directory "/home/iprism/Desktop/VIDEOS". Μετά από αυτό, χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη subprocess για να ανοίξει ο player που έχει καθοριστεί από το σύστημα για το εν λόγω αρχείο βίντεο. Ξεκινάει μια διαδικασία αναγνώρισης φωνής μέσω της επανάληψης while True. Ο χρήστης καλείται να εκφωνήσει τη φράση για το βίντεο που επιθυμεί να δει ή να πει "goodbye" για να βγει από τη λειτουργία αναζήτησης βίντεο. Αν αναγνωριστεί η λέξη "goodbye", τότε ο χρήστης βγαίνει από τη λειτουργία αναζήτησης βίντεο και η επανάληψη επιστρέφει στην αναγνώριση της εντολής ξυπνήματος. Αν αναγνωριστεί η οποιαδήποτε άλλη λέξη, τότε η εφαρμογή χρησιμοποιεί ένα λεξικό video_dict που έχει αναφερθεί προηγουμένως (Dictionary) για να επιστρέψει το όνομα του αρχείου βίντεο που αντιστοιχεί στην φράση που εκφωνήθηκε από τον χρήστη. Το αρχείο βίντεο ανοίγει με τη χρήση του προηγούμενου κώδικα.

```

while True:
    with sr.Microphone() as source:
        print("Waiting for wake-up command...")
        audio = r.listen(source)

    # recognize speech using Google Speech Recognition
    try:
        text = r.recognize_google(audio)
        print("You said: " + text)

        # check if wake-up command was heard
        if text.lower() == wakeup:
            print("Ready for command...")

            if now.hour < 12:
                display_video = "gm.mp4"
            else:
                display_video = "ge.mp4"

            video_filename = display_video
            video_path = os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
            subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])

            while True:
                with sr.Microphone() as source2:
                    print("Speak the phrase for the video you want to watch, or say 'goodbye' to exit...")
                    audio2 = r.listen(source2)

                try:
                    text2 = r.recognize_google(audio2)
                    print("You said: " + text2)

                    # check if close command was heard
                    if text2.lower() == close:
                        video_filename = video_dict[text2.lower()]
                        video_path = os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
                        subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])
                        break # break out of the inner loop and wait for the wake-up command again

```

```
iprism@iprism-desktop: ~  
ALSA lib conf.c:5701:(snd_config_expand) Evaluate error: No such file or directory  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM spdif  
ALSA lib confmisc.c:1369:(snd_func_refer) Unable to find definition 'cards.0.pcm  
.iec958.0:CARD=0,AES0=4,AES1=130,AES2=0,AES3=2'  
ALSA lib conf.c:5178:(_snd_config_evaluate) function snd_func_refer returned error: No such file or directory  
ALSA lib conf.c:5701:(snd_config_expand) Evaluate error: No such file or directory  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM spdif  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM cards.pcm.hdmi  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM cards.pcm.hdmi  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM cards.pcm.modem  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM cards.pcm.modem  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM cards.pcm.phoneline  
ALSA lib pcm.c:2664:(snd_pcm_open_noupdate) Unknown PCM cards.pcm.phoneline  
ALSA lib pcm_oss.c:397:(_snd_pcm_oss_open) Cannot open device /dev/dsp  
ALSA lib pcm_oss.c:397:(_snd_pcm_oss_open) Cannot open device /dev/dsp  
ALSA lib confmisc.c:160:(snd_config_get_card) Invalid field card  
ALSA lib pcm_usb_stream.c:482:(_snd_pcm_usb_stream_open) Invalid card 'card'  
ALSA lib confmisc.c:160:(snd_config_get_card) Invalid field card  
ALSA lib pcm_usb_stream.c:482:(_snd_pcm_usb_stream_open) Invalid card 'card'  
Waiting for wake-up command...
```

```
Waiting for wake-up command...  
You said: hey  
Ready for command...  
Speak the phrase for the video you want to watch, or say 'goodbye' to exit...
```

Weather API

Αυτό το κομμάτι του κώδικα επιχειρεί να εκτελέσει εντολές βάσει ομιλίας του χρήστη όπως και προηγουμένως . Ας δούμε τη λειτουργία του κώδικα αναλυτικά: Ο κώδικας αρχικά ελέγχει εάν ο χρήστης εκφώνησε την εντολή "how is the weather". Αν ναι, τότε επιστρέφει την κατάσταση του καιρού στην πόλη της Λαμίας της Ελλάδας χρησιμοποιώντας το wttr.in API και τη βιβλιοθήκη Requests. Η φωνή του υπολογιστή απαντά στο χρήστη με την κατάσταση του καιρού. Αντίθετα, εάν ο χρήστης εκφώνησε μια άλλη εντολή, ο κώδικας αναζητά στο λεξικό video_dict για να δει εάν υπάρχει αντιστοιχία με κάποιο από τα keys του. Αν υπάρχει, τότε ανοίγει το αντίστοιχο βίντεο στον υπολογιστή του χρήστη. Εάν ο χρήστης εκφώνησε μια λέξη που δεν αντιστοιχεί σε κάποιο βίντεο ή στην κατάσταση του καιρού, τότε αναπαράγεται ένα βίντεο με το όνομα "repeat.mp4", το οποίο επαναλαμβάνεται συνεχώς μέχρι να αντιληφθεί κάποια λέξη από τον χρήστη μέσα από το Dictionary (Video_dict). Εάν το Google Speech Recognition δεν καταλαβαίνει τη φωνή του χρήστη ή δεν μπορεί να πραγματοποιήσει το αίτημα λόγω προβλήματος στην υπηρεσία, τότε η εφαρμογή εμφανίζει το αντίστοιχο μήνυμα στον χρήστη.

```

        # check if weather command was heard
        elif "how is the weather" in text2.lower():
            print("Getting the weather...")
            weather_url = "https://wttr.in/lamia,Greece?format=%C\n%t\n"
            weather_response = requests.get(weather_url)
            weather_text = weather_response.text.strip()
            engine.say(f"The weather in Lamia, Greece is {weather_text}")
            engine.runAndWait()

        # search for the corresponding video file on your computer
        elif text2.lower() in video_dict:
            video_filename = video_dict[text2.lower()]
            video_path = os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
            subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])
            print("Opening the video...")

        else:
            display_video = "repeat.mp4"
            video_filename = display_video
            video_path = os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
            subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])

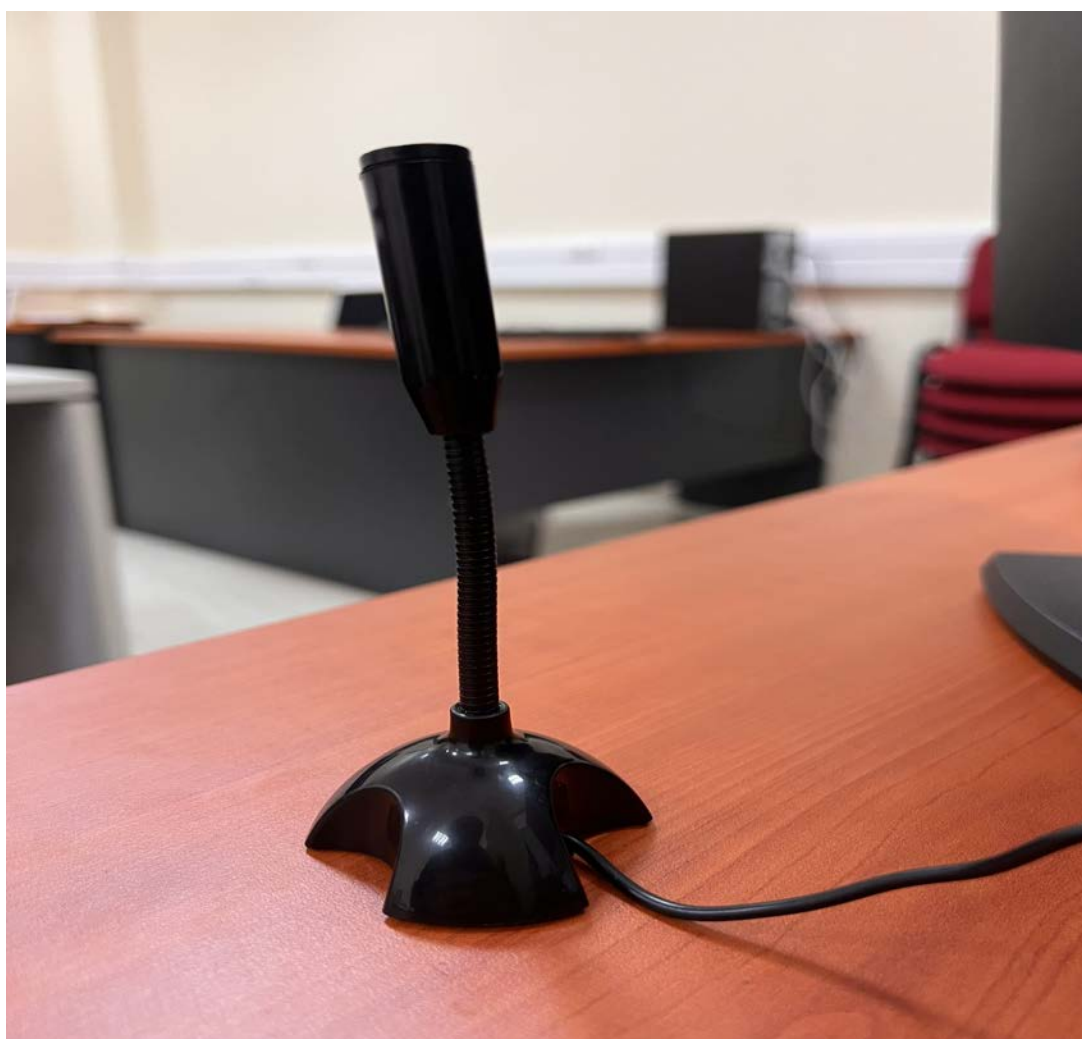
    except sr.UnknownValueError:
        print("Google Speech Recognition could not understand audio")
    except sr.RequestError as e:
        print("Could not request results from Google Speech Recognition service; {}".format(e))

else:
    print("Invalid command. Waiting for wake-up command...")

except sr.UnknownValueError:
    print("Google Speech Recognition could not understand audio")
except sr.RequestError as e:
    print("Could not request results from Google Speech Recognition service; {}".format(e))

```

9.3 Εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε



Εικόνα 12 :Μικρόφωνο usb (Gembird MIC-DU-02)



Εικόνα 13 :Ηχείο Bluetooth (Manhattan Metallic Led)



Εικόνα 14 :Ολογραφικός προτζέκτορας (WiFi 3D Hologram Projector 42cm)



Εικόνα 15 :Raspberry Pi 4 Model B (4GB).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ <https://powervirtualagents.microsoft.com/el-gr/what-is-a-chatbot/>
- ❖ <https://en.wikipedia.org/wiki/Chatbot>
- ❖ <https://medium.datadriveninvestor.com/chatbots-useful-integration-into-our-daily-lives-885678cd2ac2>
- ❖ <https://www.engati.com/blog/why-do-we-need-chatbots#:~:text=Support%20and%20customer%20service,answer%20to%20their%20question%2024X7>
- ❖ <https://www.smatbot.com/blog/what-are-the-limitations-of-chatbots>
- ❖ https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%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
- ❖ <https://www.ibm.com/topics/neural-networks>
- ❖ https://ai-googleblog-com.translate.goog/2015/08/the-neural-networks-behind-google-voice.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc
- ❖ <https://www.radiantvisionsystems.com/blog/seeing-3d-advancements-holographic-display-technology#:~:text=Holographic%20projectors%20create%20a%20picture,qualities%20but%20is%20still%20flat>
- ❖ <https://www.raspberrypi.org/help/what-%20is-a-raspberry-pi/>
- ❖ <https://www.raspberrypi.org/>
- ❖ <https://www.techradar.com/news/computing-components/raspberry-pi-projects-20-of-the-best-projects-to-try-with-the-microcomputer-1314603>

- ❖ <https://www.makeuseof.com/tag/10-more-awesome-projects-for-your-raspberry-pi/>
- ❖ <https://www.spiceworks.com/tech/networking/articles/what-is-raspberry-pi/>
- ❖ [https://en.wikipedia.org/wiki/Python_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language))
- ❖ <https://realpython.com/python3-object-oriented-programming/>

```
import speech_recognition as sr

import os
import subprocess
import datetime
import time

now = datetime.datetime.now()

# dictionary of phrases and corresponding video filenames
video_dict = {
    "where is the toilet": "toilet.mp4",
    "what is the toilet": "toilet.mp4",
    "is the toilet": "toilet.mp4",
    "the toilet": "toilet.mp4",
    "toilet": "toilet.mp4",
    "where is the yard": "yard.mp4",
    "what is the yard": "yard.mp4",
    "is the yard": "yard.mp4",
    "the yard": "yard.mp4",
    "yard": "yard.mp4",
    "where is the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "what is the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "is the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "the cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "cafeteria": "cafeteria.mp4",
    "goodbye": "goodbye.mp4"
}

# use the default microphone as the audio source
r = sr.Recognizer()

# wake-up phrase
wakeup = "hey"
# close phrase
close = "goodbye"
```

```

while True:
    with sr.Microphone() as source:
        print("Waiting for wake-up command...")
        audio = r.listen(source)

    # recognize speech using Google Speech Recognition
    try:
        text = r.recognize_google(audio)
        print("You said: " + text)

    # check if wake-up command was heard
    if text.lower() == wakeup:
        print("Ready for command...")

        if now.hour < 12:
            display_video = "gm.mp4"
        else:
            display_video = "ge.mp4"

        video_filename = display_video
        video_path = os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS",
video_filename)
        subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])

    while True:
        with sr.Microphone() as source2:
            print("Speak the phrase for the video you want to
watch, or say 'goodbye' to exit...")
            audio2 = r.listen(source2)

        try:
            text2 = r.recognize_google(audio2)
            print("You said: " + text2)

        # check if close command was heard
        if text2.lower() == close:
            video_filename = video_dict[text2.lower()]
            video_path =
os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
            subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])

```

```
        break # break out of the inner loop and wait for the
wake-up command again
```

```
        # search for the corresponding video file on your
computer
```

```
        elif text2.lower() in video_dict:
            video_filename = video_dict[text2.lower()]
            video_path =
os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
            subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])
            print("Opening the video...")
```

```
        else:
            display_video = "repeat.mp4"
            video_filename = display_video
            video_path =
os.path.join("/home/iprism/Desktop/VIDEOS", video_filename)
            subprocess.Popen(['xdg-open', video_path])
```

```
        except sr.UnknownValueError:
            print("Google Speech Recognition could not
understand audio")
        except sr.RequestError as e:
            print("Could not request results from Google Speech
Recognition service; {0}".format(e))
```

```
    else:
        print("Invalid command. Waiting for wake-up command...")
```

```
    except sr.UnknownValueError:
        print("Google Speech Recognition could not understand
audio")
    except sr.RequestError as e:
        print("Could not request results from Google Speech
Recognition service; {0}".format(e))
```