



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ
ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ
ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ



Συγκριτική ανάλυση λύσεων ευφώνων πρακτόρων κειμένου & φωνής (chatbots) στην Ελλάδα

Αθανάσιος Ανάγνου

619001, thanosanagnou@gmail.com

Η Διπλωματική Εργασία παρουσιάστηκε ενώπιον
του Διδακτικού Προσωπικού του Πανεπιστημίου Αιγαίου
Σε Μερική Εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση του μεταπτυχιακού
διπλώματος ειδίκευσης «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση»

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ
ΕΠΙΚΥΡΩΝΕΙ ΤΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του Αθανασίου Ανάγνου

Χαραλαμπίδης Ιωάννης, Επιβλέπων

Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Αλεξόπουλος Χαράλαμπος, Μέλος

Διδάκτωρ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Σαράντης Δημήτριος, Μέλος

Διδάκτωρ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

© 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Αθανάσιος Ανάγνου

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει σημειώσει σημαντικές προόδους, ειδικά στην ανάπτυξη των chatbots μέσω της τεχνολογίας επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP). Προσφάτως όμως παρακολουθούμε μία πραγματική κούρσα σε αυτό τον τομέα με τις μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας να παρουσιάζουν συνέχεια νέες βελτιωμένες λύσεις. Όμως η Ελληνική πραγματικότητα παρουσιάζει αρκετές ιδιαιτερότητες και δυσκολίες στην υιοθέτηση σύγχρονων λύσεων τόσο λόγω της ιδιομορφίας και σπανιότητας της γλώσσας όσο και λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων χρηματοδότησης που έχει η Ελληνική οικονομία.

Σκοπός της έρευνας είναι να αξιολογηθεί η απόδοση των chatbots, στην ποιότητα των απαντήσεων τους όσον αφορά τη συνάφεια, τη φυσικότητα, τη συνεκτικότητα τους, την ακρίβεια τους, το λεξιλόγιο τους, καθώς και για την αξιολόγηση της εμπειρίας του χρήστη και της ικανοποίησης από τη συνολική λειτουργία τους.

Στόχος επίσης είναι να αποκτηθεί και μία συνολική συγκριτική εικόνα για την λειτουργία των chatbots στην Ελλάδα τόσο ανά ερώτηση όσο και συγκριτικά μεταξύ συναφών ερωτήσεων.

Ως μέθοδος αξιολόγησης επιλέχθηκε η καθοδηγούμενη συνέντευξη με κλειστού τύπου ερωτήσεις. Ο στόχος είναι κατά το δυνατόν να υπάρξουν δομημένα και ποσοτικοποιημένα δεδομένα σε ένα τομέα που ο μέσος χρήστης του διαδικτύου δεν είναι απόλυτα εξοικειωμένος και ούτε έχει προηγούμενη σχετική εμπειρία αξιολόγησης.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά λύση και βαθμολογία που εισέπραξαν από την πλειοψηφία των αξιολογητών ανά ερώτηση.

Η εξαγωγή συμπερασμάτων έγινε κατά ερώτηση προκειμένου να αξιολογηθεί το επίπεδο των λύσεων εστιασμένα και συγκριτικά για να διαπιστωθούν πιθανές τάσεις αλλά και για να επιβεβαιωθεί η συνέπεια των απαντήσεων.

Λέξεις - Κλειδιά: *ευφυών πρακτόρων, αξιολόγηση, συνέντευξη, απόδοση, συγκριτική εικόνα*

ABSTRACT

Analysis of Text & Voice Intelligent Agent Solutions (Chatbots) in Greece.

In recent years, the field of Artificial Intelligence has seen significant progress, particularly in the development of chatbots via Natural Language Processing (NLP) technology. Recently, however, there has been a real race in this sector with major technology companies constantly presenting new improved solutions. However, the Greek reality presents several peculiarities and difficulties in adopting modern solutions, both due to the idiosyncrasies and rarity of the language and the limited funding capabilities of the Greek economy.

The purpose of this research is to evaluate the performance of chatbots in terms of the quality of their responses regarding relevance, naturalness, cohesion, accuracy, vocabulary, as well as to assess the user experience and satisfaction from their overall operation.

Another goal is to gain a comprehensive comparative picture of chatbot operation in Greece, both per question and in comparison, between relevant questions.

A guided interview with closed-type questions was chosen as the method of evaluation. The aim is to obtain structured and quantified data in an area where the average internet user is not fully familiarized and does not have previous relevant evaluation experience.

The results are presented per solution and the rating they received from the majority of the evaluators per question.

Conclusions were drawn per question in order to evaluate the level of solutions in a focused and comparative way to identify possible trends and to confirm the consistency of the responses.

Keywords: *chatbots, evaluation, interview, performance, trends identification*

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας εικόνων.....	9
1. Εισαγωγή.....	11
1.1 Τα chatbots στην Ελλάδα	12
1.2 Αντικείμενο & στόχοι της έρευνας.....	14
2. Τεχνολογικό υπόβαθρο των chatbots	15
2.1 Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP)	15
2.1.1 Tokenization	16
2.1.2 Part-of-speech tagging (POS)	17
2.1.3 Named entity recognition (NER):	19
2.1.4 Sentiment analysis.....	21
2.1.5 Machine translation	23
2.1.6 Deep learning	25
2.1.7 Πολύγλωσσο NLP	26
2.1.8 Explainable AI (XAI).....	28
2.1.9 Κατανόηση συμφραζομένων:	29
2.2 Σύνολα δεδομένων μηχανικής εκμάθησης για εκπαίδευση NLP	30
2.2.1 Προϋποθέσεις χρήσης.....	30
2.2.2 Σύνολα δεδομένων.....	30
2.3 Αρχιτεκτονική των chatbots	33
2.3.1 Συστήματα που βασίζονται σε κανόνες (Rule-based).....	33
2.3.2 Συστήματα που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη (AI-based).....	34
2.3.3 Συστήματα που βασίζονται σε ανάκτηση (Retrieval-based).....	36
2.3.4 Παραγωγικά συστήματα (generative systems):.....	37
2.4 Διεπαφές Chatbots.....	38
2.4.1 Διεπαφές συνομιλίας που βασίζονται στο Web	38
2.4.2 Διεπαφές που βασίζονται στη φωνή	38
2.4.3 Πλατφόρμες ανταλλαγής μηνυμάτων	39
2.5 Τρόπος λειτουργίας ενός chatbot.....	41
2.5.1 Επεξεργασία εισόδου:.....	41
2.5.2 Κατανόηση φυσικής γλώσσας (NLU):	41
2.5.3 Διαχείριση διαλόγου:	42
2.5.4 Δημιουργία φυσικής γλώσσας (NLG).....	42
2.6 Τεχνικές εκπαίδευσης Chatbot	43
2.6.1 Sequence to Sequence model (Μοντέλο ακολουθίας σε ακολουθία, Seq2Seq)...	44

2.6.2	Pretrained Language Models (Προεκπαιδευμένα Μοντέλα Γλωσσών).....	44
2.6.3	Transfer learning (μάθηση με μεταφορά).....	45
2.6.4	Reinforced learning (ενισχυτική μάθηση).....	45
2.6.5	Multi-task learning (Εκμάθηση πολλαπλών εργασιών)	45
2.7	Εφαρμοσμένα μοντέλα	46
2.7.1	Μοντέλα BERT	46
2.7.2	Παρουσίαση του GreekBERT.....	48
2.7.3	Μοντέλα GPT.....	49
2.7.4	Παρουσίαση του ChatGPT.....	49
2.8	Κατηγορίες chatbots	55
2.8.1	Menu based	55
2.8.2	Keyword based	56
2.8.3	Linguistic based	56
2.8.4	Voice based	57
2.8.5	Machine learning.....	57
2.8.6	Hybrid model	57
2.9	Αξιολόγηση Chatbots	59
2.9.1	Perplexity.....	59
2.9.2	Accuracy	60
2.9.3	Βαθμολογία F1	60
2.9.4	Ανθρώπινη Αξιολόγηση.....	60
3.	Μεθοδολογία της έρευνας.....	62
3.1	Επιλογή των ερωτήσεων	63
3.2	Παρουσίαση του τρόπου διεξαγωγής της συνέντευξης	66
3.3	Παρουσίαση χαρακτηριστικών συνεντευξιαζόμενων.....	67
3.4	Παρουσίαση χώρου συνέντευξης	68
4.	Αποτελέσματα και ανάλυση	69
5.1	Ανάλυση απαντήσεων κατά ερώτηση	72
5.1.1	Κατηγορία λύσης.....	72
5.1.2	Τομέας εφαρμογής.....	73
5.1.3	Κλάδος της οικονομίας.....	74
5.1.4	Τύπος Chatbot	75
5.1.5	Υποστηριζόμενες γλώσσες	76
5.1.6	Αποκλειστική οδός επικοινωνίας	77
5.1.7	Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων	78
5.1.8	Παραπομπή σε εκπρόσωπο	79

5.1.9 Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας.....	80
5.1.10 Επίπεδο γλώσσας	81
5.1.11 Επίπεδο AI	82
5.1.12 Εμπειρία του χρήστη στη διεπαφή	83
5.1.13 Εμπειρία του χρήστη στο αποτέλεσμα	84
5.1.14 Συνολική επίδοση.....	85
5.2 Συγκριτική ανάλυση	86
5.2.1 Κατηγορία λύσης με συνολική επίδοση.....	86
5.2.2 Τομέας εφαρμογής με συνολική επίδοση	87
5.2.3 Συνολική επίδοση ανά κλάδο οικονομίας	88
5.2.4 Συνολική επίδοση ανά πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων	89
5.2.5 Κατηγορία λύσης με κλάδο οικονομίας.....	90
5.2.6 Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων με κλάδο της οικονομίας	91
5.2.7 Τύπος chatbot ανά κλάδο οικονομίας	92
5.2.8 Παραπομπή σε εκπρόσωπο ανά κλάδο οικονομίας.....	93
5.2.9 Παραπομπή σε εκπρόσωπο με Συνολική επίδοση	94
5.2.10 Εμπειρία χρήστη στη διεπαφή με τη Συνολική επίδοση	95
5.2.11 Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα με τη Συνολική επίδοση	96
5.2.12 Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα με την εμπειρία στη διεπαφή.....	97
5.2.13 Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας με επίπεδο AI	98
5.2.14 Επίπεδο γλώσσας με Επίπεδο AI.....	99
5. Συμπεράσματα	100
6. Βιβλιογραφία.....	102
7. Παράρτημα	105
Περιγραφή των λύσεων & συλλογή δεδομένων των ερωτηματολογίων.....	105

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1 – Αρχιτεκτονική ενός NLP - https://freecontent.manning.com/detecting-word-types-with-part-of-speech-tagging-part-1/	15
Εικόνα 2 - Αρχιτεκτονική λειτουργίας Tokenization - https://heartbeat.comet.ml/tokenization-techniques-in-nlp-561e277b6090	17
Εικόνα 3 - Αρχιτεκτονική λειτουργίας POS - https://freecontent.manning.com/detecting-word-types-with-part-of-speech-tagging-part-1/	18
Εικόνα 4 - Αρχιτεκτονική λειτουργίας NER - https://www.novetta.com/2018/09/named-entity-recognition-and-graph-visualization/	20
Εικόνα 5 - Αρχιτεκτονική ανάλυσης συναισθήματος - https://www.kennybastani.com/2014/09/deep-learning-sentiment-analysis-for.html	22
Εικόνα 6 - Αρχιτεκτονική Μηχανικής μετάφρασης - https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3411408.3411410	23
Εικόνα 7 - Αρχιτεκτονική Deep learning - https://towardsdatascience.com/multi-page-document-classification-using-machine-learning-and-nlp-ba6151405c03	25
Εικόνα 8 - Αρχιτεκτονική Rule Based - https://rubygarage.org/blog/conversational-ui-best-practices	33
Εικόνα 9 - Αρχιτεκτονική AI Based - https://www.smartsheet.com/artificial-intelligence-chatbots	35
Εικόνα 10 - Αρχιτεκτονική ανταλλαγής μηνυμάτων - https://www.hindawi.com/journals/jhe/2022/4876512/fig1/	40
Εικόνα 11 - Αρχιτεκτονική NLG - https://floriantreml.medium.com/upskilling-test-engineers-for-chatbot-projects-44c96e4f26a0	43
Εικόνα 12 - Αρχιτεκτονική μοντέλου Seq2Seq - https://github.com/pbcquoc/seq2seq	44
Εικόνα 13 - Αρχιτεκτονική Pretrained model - https://intersog.com/blog/three-methods-of-pre-processing-data-in-chatbot-development/	47
Εικόνα 14 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	50
Εικόνα 15 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	51
Εικόνα 16 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	51
Εικόνα 17 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	52
Εικόνα 18 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	52
Εικόνα 19 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	53
Εικόνα 20 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	53
Εικόνα 21 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - https://chat.openai.com/chat	54
Εικόνα 22 - Φάσεις εκπαίδευσης GreekBERT - https://arxiv.org/pdf/2008.12014.pdf	48
Εικόνα 23 - Κατηγορίες chatbots - https://www.mavencluster.com/blog/complete-chatbot-guide/	55
Εικόνα 24 – Παρουσίαση χώρου συνέντευξης	68
Εικόνα 25 – Παρουσίαση τηλεφώνου επικοινωνίας	68
Εικόνα 26 - Chatbot TOBi Vodafone.....	107
Εικόνα 27 – Chatbot Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα.....	113
Εικόνα 28 - Chatbot IKEA.....	115
Εικόνα 29 - Chatbot ACS Courier - ACiStant	120
Εικόνα 30 - Chatbot Coca-Cola	121
Εικόνα 31 - Chatbot ΔΕΔΔΗΕ	126
Εικόνα 32 - Chatbot Δήμος Μοσχάτου Ταύρου	136

Εικόνα 33 - Chatbot Δήμος Πλατανιά	140
Εικόνα 34 - Chatbot Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.....	143
Εικόνα 35 - Αποτελέσματα κατηγορίας λύσης.....	72
Εικόνα 36 - Αποτελέσματα application domain.....	73
Εικόνα 37 - Αποτελέσματα κλάδος της οικονομίας	74
Εικόνα 38 - Αποτελέσματα chatbot type	75
Εικόνα 39 - Αποτελέσματα Υποστηριζόμενες γλώσσες	76
Εικόνα 40 - Αποτελέσματα αποκλειστική οδός επικοινωνίας	77
Εικόνα 41 - Αποτελέσματα Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων	78
Εικόνα 42 - Αποτελέσματα Παραπομπή σε εκπρόσωπο	79
Εικόνα 43 - Αποτελέσματα αναγνώριση κειμένου / ομιλίας.....	80
Εικόνα 44 - Αποτελέσματα επίπεδο γλώσσας	81
Εικόνα 45 - Αποτελέσματα Επίπεδο AI	82
Εικόνα 46 - Αποτέλεσμα εμπειρία χρήστη στη διεπαφή	83
Εικόνα 47 - Αποτελέσματα εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα	84
Εικόνα 48 - Αποτελέσματα συνολική επίδοση.....	85
Εικόνα 49 - Σύγκριση κατηγορία λύσης / συνολική επίδοση	86
Εικόνα 50 - Σύγκριση application domain / συνολική επίδοση	87
Εικόνα 51 - Σύγκριση συνολική επίδοση / κλάδο οικονομίας	88
Εικόνα 52 - Σύγκριση συνολική επίδοση / πολυπλοκότητα	89
Εικόνα 53 - Σύγκριση κατηγορία λύσης / κλάδος οικονομίας	90
Εικόνα 54 - Σύγκριση πολυπλοκότητα αιτημάτων / κλάδος της οικονομίας	91
Εικόνα 55 - Σύγκριση chatbot type / κλάδος οικονομίας	92
Εικόνα 56 - Σύγκριση παραπομπή σε εκπρόσωπο / κλάδο οικονομίας	93
Εικόνα 57 - Σύγκριση παραπομπή σε εκπρόσωπο / συνολική επίδοση.....	94
Εικόνα 58 - Σύγκριση διεπαφή / συνολική επίδοση	95
Εικόνα 59 - Σύγκριση εμπειρία χρήστη / συνολική επίδοση	96
Εικόνα 60 - Σύγκριση εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα / εμπειρία χρήστη στη διεπαφή ...	97
Εικόνα 61 - Σύγκριση αναγνώριση γλώσσας / επίπεδο AI.....	98
Εικόνα 62 - Σύγκριση επίπεδο γλώσσας / επίπεδο AI	99

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει σημειώσει σημαντικές προόδους, ειδικά στην ανάπτυξη των ευφυών πρακτόρων κειμένου & φωνής (chatbots) μέσω της τεχνολογίας επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP). Ιδιαίτερα τον τελευταίο χρόνο έχουν εμφανιστεί λύσεις στην Αγγλική γλώσσα που μπορούν να μιμηθούν με εκπληκτική ακρίβεια τον ανθρώπινο τρόπο γραφής σε βαθμό που να είναι δυσδιάκριτο αν ο συντάκτης ενός κειμένου είναι έμβιο ον ή μηχανή (Chen, Liu, Yin, & Tang, A Survey on Dialogue Systems:, 2018)

Τα chatbots, προγράμματα υπολογιστών που έχουν σχεδιαστεί για να μιμούνται την ανθρώπινη συνομιλία, έχουν φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις αλληλοεπιδρούν με τους πελάτες και παρέχουν υποστήριξη. Το NLP, από την άλλη πλευρά, έχει επιτρέψει στις μηχανές να κατανοούν και να αναλύουν την ανθρώπινη γλώσσα, καθιστώντας δυνατή την αλληλεπίδραση των chatbots με τους ανθρώπους με πιο φυσικό και ανθρώπινο τρόπο. Σε αυτό το δοκίμιο, θα εμβαθύνουμε στον συναρπαστικό κόσμο των chatbots και του NLP.

Η ιστορία των chatbots χρονολογείται από τη δεκαετία του 1960, όταν οι επιστήμονες υπολογιστών άρχισαν για πρώτη φορά να πειραματίζονται με διεπαφές συνομιλίας. Ωστόσο, μόνο μετά την έλευση του Διαδικτύου και τις προόδους στην τεχνολογία NLP, τα chatbots έγιναν κύριο φαινόμενο. Σήμερα, τα chatbots χρησιμοποιούνται από ένα ευρύ φάσμα οργανισμών, από μικρές νεοφυείς επιχειρήσεις έως μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες, για την παροχή εξυπηρέτησης πελατών, τη συλλογή δεδομένων και την αυτοματοποίηση εργασιών ρουτίνας.

Ένα από τα πιο σημαντικά οφέλη των chatbots είναι η ικανότητά τους να παρέχουν υποστήριξη πελατών 24/7. Με τα chatbots, οι επιχειρήσεις μπορούν να παρέχουν γρήγορη και αποτελεσματική βοήθεια στους πελάτες, ανεξάρτητα από την ώρα ή την τοποθεσία. Αυτό όχι μόνο βελτιώνει την εμπειρία του πελάτη, αλλά και ελευθερώνει τους ανθρώπινους πόρους να επικεντρωθούν σε πιο σύνθετες εργασίες (Moore, 2018). Επιπλέον, τα chatbots μπορούν να χειριστούν πολλές αλληλεπιδράσεις με πελάτες ταυτόχρονα, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να παρέχουν υποστήριξη σε μεγαλύτερο αριθμό ατόμων ταυτόχρονα.

Άλλο βασικό πλεονέκτημα των chatbots είναι η ικανότητά τους να συλλέγουν και να αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της απόδοσης τους και την παροχή πιο εξατομικευμένων εμπειριών στους πελάτες όπως το να παρέχουν εξατομικευμένες προτάσεις προϊόντων (Følstad & Brandtzaeg, 2017).

Εκτός από τις εφαρμογές τους στην εξυπηρέτηση πελατών και στη συλλογή δεδομένων, τα chatbots χρησιμοποιούνται επίσης σε ένα ευρύ φάσμα άλλων βιομηχανιών, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών, της υγειονομικής περίθαλψης και της εκπαίδευσης. Στον χρηματοοικονομικό τομέα, τα chatbots χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν τα άτομα να διαχειριστούν τα οικονομικά

τους, παρέχοντάς τους πληροφορίες σχετικά με τις συνήθειες δαπανών τους και παρέχοντας συμβουλές σχετικά με τον προϋπολογισμό. Στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης, τα chatbots χρησιμοποιούνται για να παρέχουν στους ασθενείς ιατρικές πληροφορίες, να βοηθούν στον προγραμματισμό των ραντεβού και ακόμη και να βοηθούν στη διάγνωση ιατρικών παθήσεων. Στον τομέα της εκπαίδευσης, τα chatbots χρησιμοποιούνται για να παρέχουν στους μαθητές εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και να βοηθούν τους δασκάλους με τη βαθμολόγηση και άλλες διοικητικές εργασίες.

Παρά τα πολυάριθμα οφέλη τους, τα chatbots δεν είναι χωρίς αδυναμίες. Μία από τις πιο σημαντικές είναι η διασφάλιση ότι τα chatbot παρέχουν μια φυσική και ανθρώπινη αλληλεπίδραση. Αυτό απαιτεί προηγμένη τεχνολογία NLP και βαθιά κατανόηση της ανθρώπινης γλώσσας και των προτύπων επικοινωνίας. Επιπλέον, τα chatbots πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα το απόρρητο και την ασφάλεια των χρηστών, καθώς συχνά χειρίζονται ευαίσθητες προσωπικές και οικονομικές πληροφορίες.

Συμπερασματικά, τα chatbots έχουν φέρει επανάσταση στον τρόπο που αλληλοεπιδρούμε με την τεχνολογία και έχουν τη δυνατότητα να μεταμορφώσουν ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών. Με την ικανότητά τους να παρέχουν υποστήριξη πελατών 24/7, να συλλέγουν και να αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων και να αυτοματοποιούν εργασίες ρουτίνας, τα chatbots έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν σημαντικά την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων. Καθώς ο τομέας της τεχνολογίας NLP συνεχίζει να προοδεύει, είναι πιθανό να δούμε ακόμη πιο εξελιγμένα και ανθρώπινα chatbots στο μέλλον.

Σε αυτή τη εργασία, θα διερευνήσουμε την πρακτική εφαρμογή των chatbots στην Ελληνική πραγματικότητα, θα αξιολογήσουμε την ευχρηστία, την αποτελεσματικότητα και το πόσο ολοκληρωμένη λύση παρέχουν. Θα εξετάσουμε επίσης τον βαθμό ικανοποίησης του μέσου χρήστη και την συνολική εικόνα της εκάστοτε λύσης.

1.1 Τα chatbots στην Ελλάδα

Η χρήση των chatbots παγκοσμίως έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, καθώς οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί αναγνωρίζουν τις δυνατότητές τους να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και την ικανοποίηση των πελατών. Ωστόσο, παρά την ευρεία χρήση τους, η χρήση και η αποτελεσματικότητα των chatbots στην ελληνική γλώσσα έχει λάβει περιορισμένη προσοχή.

Ένας από τους βασικούς παράγοντες για την επιτυχία των chatbots είναι η ικανότητά τους να κατανοούν και να απαντούν στα ερωτήματα των πελατών με φυσικό και ανθρώπινο τρόπο. Αυτό απαιτεί προηγμένη τεχνολογία Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP) και βαθιά κατανόηση της γλώσσας και των προτύπων επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται από το κοινό-στόχο. Στην

περίπτωση της ελληνικής, η πολυπλοκότητα της γλώσσας και των πολυάριθμων διαλέκτων της αποτελεί σημαντική πρόκληση για τα chatbots.

Παρά τις προκλήσεις αυτές, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση των chatbots στην ελληνική γλώσσα, ιδιαίτερα στους τομείς της εξυπηρέτησης και της υποστήριξης πελατών. Πολλές επιχειρήσεις στην Ελλάδα έχουν υιοθετήσει chatbots για να παρέχουν υποστήριξη πελατών 24 ώρες το 24ωρο, 7 ημέρες την εβδομάδα, να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και να μειώσουν την επιβάρυνση των ανθρώπινου δυναμικού. Τα αποτελέσματα αυτών των υλοποιήσεων ήταν ανάμεικτα, με ορισμένες επιχειρήσεις να αναφέρουν σημαντικές βελτιώσεις στην ικανοποίηση και την αποτελεσματικότητα των πελατών, ενώ άλλες έχουν δυσκολευτεί με τους περιορισμούς της τρέχουσας τεχνολογίας NLP.

Μία επίσης μεγάλη πρόκληση στη χρήση των chatbots στην ελληνική γλώσσα είναι η περιορισμένη διαθεσιμότητα δεδομένων εκπαίδευσης. Η ανάπτυξη τους απαιτεί μεγάλες ποσότητες δεδομένων εκπαίδευσης υψηλής ποιότητας για να διασφαλιστεί ότι μπορούν να κατανοήσουν με ακρίβεια και να ανταποκριθούν στα ερωτήματα των πελατών. Στην περίπτωση της ελληνικής γλώσσας, υπάρχει έλλειψη δεδομένων εκπαίδευσης υψηλής ποιότητας, γεγονός που μπορεί να περιορίσει την ικανότητα των chatbot να παρέχουν ακριβείς και αποτελεσματικές απαντήσεις.

Μια άλλη δυσκολία είναι η έλλειψη τυποποίησης στη γλώσσα. Τα ελληνικά είναι μια αρχαία, πολύπλοκη και σύνθετη γλώσσα, με πολλές διαλέκτους και τοπικές παραλλαγές. Αυτή η έλλειψη τυποποίησης μπορεί να δυσκολέψει τα chatbots να κατανοήσουν και να απαντήσουν σε ερωτήματα πελατών με συνεπή τρόπο.

Παρά αυτές τις δυσκολίες, υπάρχουν αρκετές πρωτοβουλίες σε εξέλιξη για την προώθηση της χρήσης των chatbots στην ελληνική γλώσσα. Μία από αυτές είναι η ανάπτυξη μοντέλων NLP ειδικά σχεδιασμένων για την ελληνική γλώσσα. Αυτά τα μοντέλα εκπαιδεύονται σε μεγάλο όγκο δεδομένων της ελληνικής γλώσσας και έχουν σχεδιαστεί για να κατανοούν την πολυπλοκότητα της γλώσσας και των διαφόρων διαλέκτων της.

Συμπερασματικά, η χρήση και η αποτελεσματικότητα των chatbots στην ελληνική γλώσσα είναι ένα περίπλοκο και δύσκολο εγχείρημα. Ενώ υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από τη χρήση τους στην Ελλάδα, όπως η βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών και η αυξημένη αποτελεσματικότητα, η πολυπλοκότητα της ελληνικής γλώσσας και η περιορισμένη διαθεσιμότητα δεδομένων εκπαίδευσης τα κάνουν περίπλοκο εγχείρημα. Ωστόσο, με τη συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας NLP και την αυξανόμενη αναγνώριση των πλεονεκτημάτων των chatbots, είναι πιθανό να δούμε περαιτέρω ανάπτυξη στη χρήση των chatbots στην ελληνική γλώσσα τα επόμενα χρόνια. Σε αυτό κατά πάσα πιθανότητα θα βοηθήσει και η έκρηξη των λύσεων AI από τις μεγάλες εταιρείες λογισμικού.

1.2 Αντικείμενο & στόχοι της έρευνας

Τα chatbots, αποτελούν ένα σύγχρονο εργαλείο επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων και μηχανών. Σκοπός τους είναι να παρέχουν απαντήσεις σε ερωτήματα των χρηστών και να αλληλεπιδρούν μαζί τους με τρόπο που να προσομοιάζει μια ανθρώπινη συνομιλία. Ωστόσο, η ποιότητα των απαντήσεων εξαρτάται από την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα των αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευσή τους, από την εκπαίδευσή τους με τα σωστά datasets και από την φροντίδα με την οποία συντηρούνται και βελτιώνονται από τους κατόχους τους.

Αξιοποιώντας λοιπόν τη μεθοδολογία της ανθρώπινης αξιολόγησης θα γίνει μία προσπάθεια να μετρηθεί η ποιότητα και η απόδοση των chatbots, μέσω της υποκειμενικής κρίσης των ανθρώπων, που χρησιμοποιούνται από εταιρείες και οργανισμούς που έχουν ως πρωταρχικό κοινό στόχο τον Ελληνικό πληθυσμό.

Στόχος της έρευνας είναι να αξιολογηθεί η απόδοση των chatbots, στην ποιότητα των απαντήσεων τους όσον αφορά τη συνάφεια, τη φυσικότητα, τη συνεκτικότητα τους, την ακρίβεια τους, το λεξιλόγιο τους, καθώς και για την αξιολόγηση της εμπειρίας του χρήστη και της ικανοποίησης από τη συνολική λειτουργία τους.

Στόχος επίσης είναι να αποκτηθεί και μία συνολική συγκριτική εικόνα για την λειτουργία των chatbots στην Ελλάδα τόσο ανά ερώτηση όσο και συγκριτικά μεταξύ συναφών ερωτήσεων.

2. Τεχνολογικό υπόβαθρο των chatbots

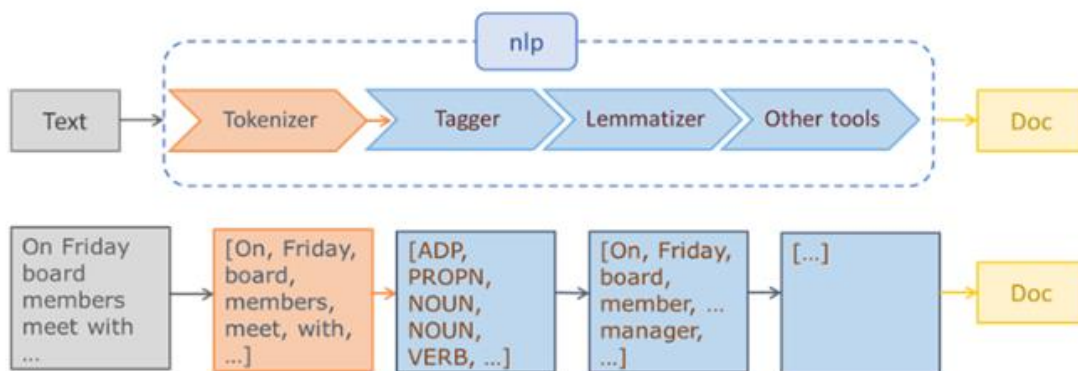
Ένας από τους βασικούς παράγοντες πίσω από την επιτυχία των chatbots είναι η χρήση προηγμένων τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP), της μηχανικής μάθησης (ML), της τεχνητής νοημοσύνης (AI) κ.α.. Θα παρουσιάσουμε τις κυριότερες από αυτές και το πώς χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της απόδοσης και των δυνατοτήτων τους.

2.1 Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP)

Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) είναι ένα πεδίο μελέτης που εστιάζει στη δημιουργία υπολογιστικών μοντέλων για την επεξεργασία της ανθρώπινης γλώσσας με τον ίδιο τρόπο που κάνουν οι άνθρωποι. Το NLP χρησιμοποιεί αλγόριθμους, μηχανική μάθηση και άλλες τεχνολογίες για να βοηθήσει τους υπολογιστές να κατανοήσουν, να ερμηνεύσουν και να δημιουργήσουν φυσική γλώσσα (Jurafsky & Martin, 2023).

Τα τελευταία χρόνια, το NLP έχει σημειώσει εκρηκτική πρόοδο χάρη στην αυξανόμενη διαθεσιμότητα μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, ισχυρών υπολογιστικών πόρων και την ανάπτυξη πιο προηγμένων τεχνικών μηχανικής μάθησης. Ως αποτέλεσμα, το NLP έχει γίνει ολοένα και πιο σημαντικό σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως η αυτόματη μετάφραση, η ανάλυση συναισθημάτων, τα chatbots και οι βοηθοί φωνής.

Μία από τις βασικές προκλήσεις στο NLP είναι η ασάφεια και η αμφισημία της ανθρώπινης γλώσσας. Η γλώσσα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πλαίσιο και συχνά περιέχει υπονοούμενα και λεπτές αποχρώσεις που μπορεί να είναι δύσκολο για τις μηχανές να ερμηνεύσουν (Chomsky, 1969). Επιπλέον, η γλώσσα εξελίσσεται, με νέες λέξεις και φράσεις να εισάγονται συνεχώς, γεγονός που καθιστά δύσκολο για τα μοντέλα NLP να συμβαδίζουν με αυτές τις αλλαγές.



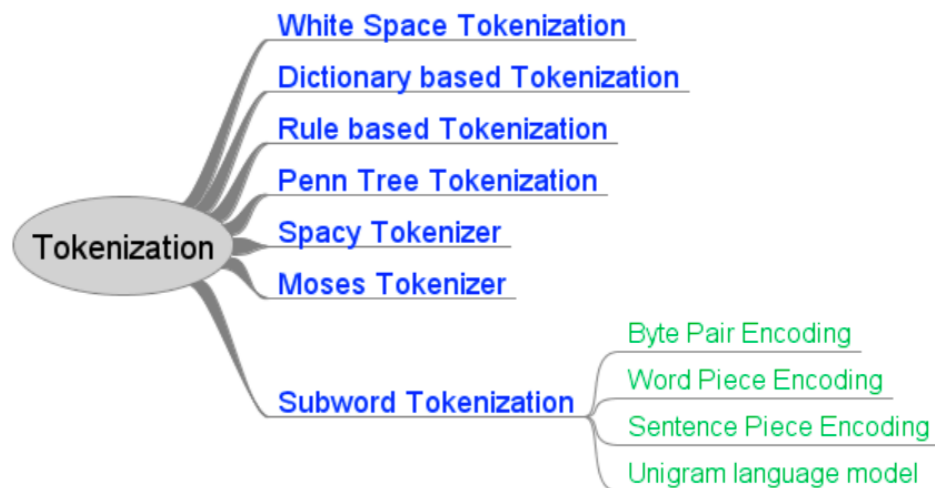
Εικόνα 1 – Αρχιτεκτονική ενός NLP - <https://freecontent.manning.com/detecting-word-types-with-part-of-speech-tagging-part-1/>

Για να αντιμετωπίσουν αυτές τις προκλήσεις, οι ερευνητές έχουν αναπτύξει μια σειρά από τεχνικές και εργαλεία για το NLP. Αυτά περιλαμβάνουν:

2.1.1 Tokenization

Η διαδικασία διάσπασης του κειμένου σε μεμονωμένες λέξεις, φράσεις ή άλλες ενότητες, γνωστές ως tokens. Αυτό είναι ένα θεμελιώδες βήμα σε πολλές εφαρμογές NLP, καθώς επιτρέπει στον υπολογιστή να κατανοήσει τη δομή του κειμένου. Τα tokens είναι μεμονωμένες λέξεις, φράσεις ή σύμβολα που μεταφέρουν νόημα και παρέχουν νοηματικό πλαίσιο στο συνολικό κείμενο (Jurafsky & Martin, 2023). Το tokenization παίζει κρίσιμο ρόλο σε πολλές εργασίες NLP, όπως η μοντελοποίηση γλώσσας, η ανάλυση συναισθημάτων και η αυτόματη μετάφραση, μεταξύ άλλων.

Το tokenization είναι το πρώτο βήμα προς την επεξεργασία κειμένου. Στόχος του είναι να χωρίσει ένα δομημένο κείμενο σε μέρη με νόημα, τα οποία μπορούν να αναλυθούν και να επεξεργαστούν αποτελεσματικά. Τα tokens είναι η μικρότερη μονάδα σημασίας που μπορεί να αποδοθεί σε μια λέξη, φράση ή πρόταση. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές για το tokenization στο NLP. Η πιο διαδεδομένη τεχνική είναι η δημιουργία tokens που βασίζεται σε κενό διάστημα, η οποία διαχωρίζει το κείμενο με βάση τους κενούς χαρακτήρες όπως το διάστημα, η παράγραφος και η νέα γραμμή. Για παράδειγμα, η πρόταση "Η γάτα κάθισε στο χαλάκι" μπορεί να μετατραπεί χρησιμοποιώντας αυτήν την τεχνική σε "Η", "γάτα", "κάθισε", "στο", "χαλάκι". Μια άλλη κοινή τεχνική είναι τα tokens τυπικών εκφράσεων, η οποία χρησιμοποιεί μοτίβα για να καθορίσει πώς πρέπει να μοιάζει ένα token. Για παράδειγμα, η τυπική έκφραση \γγ+ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ταιριάζει με όλες τις ακολουθίες χαρακτήρων λέξεων σε ένα κείμενο. Υπάρχουν επίσης πιο προηγμένες τεχνικές δημιουργίας διακριτικών, όπως το tokenization υπολέξεων, που στοχεύει στη διάσπαση των λέξεων σε μικρότερες μονάδες που μπορούν εύκολα να αναλυθούν. Αυτή η τεχνική ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη στην αυτόματη μετάφραση, όπου είναι συνηθισμένο να συναντάμε σπάνιες και σύνθετες λέξεις που μπορεί να μην έχουν ακριβή αντιστοίχιση στη γλώσσα-στόχο (Indurkha & Damerau, 2010). Αναλύοντας αυτές τις λέξεις σε μικρότερες μονάδες, τα μοντέλα μηχανικής μετάφρασης μπορούν να μάθουν να δημιουργούν πιο ακριβείς μεταφράσεις.



Εικόνα 2 - Αρχιτεκτονική λειτουργίας Tokenization - <https://heartbeat.comet.ml/tokenization-techniques-in-nlp-561e277b6090>

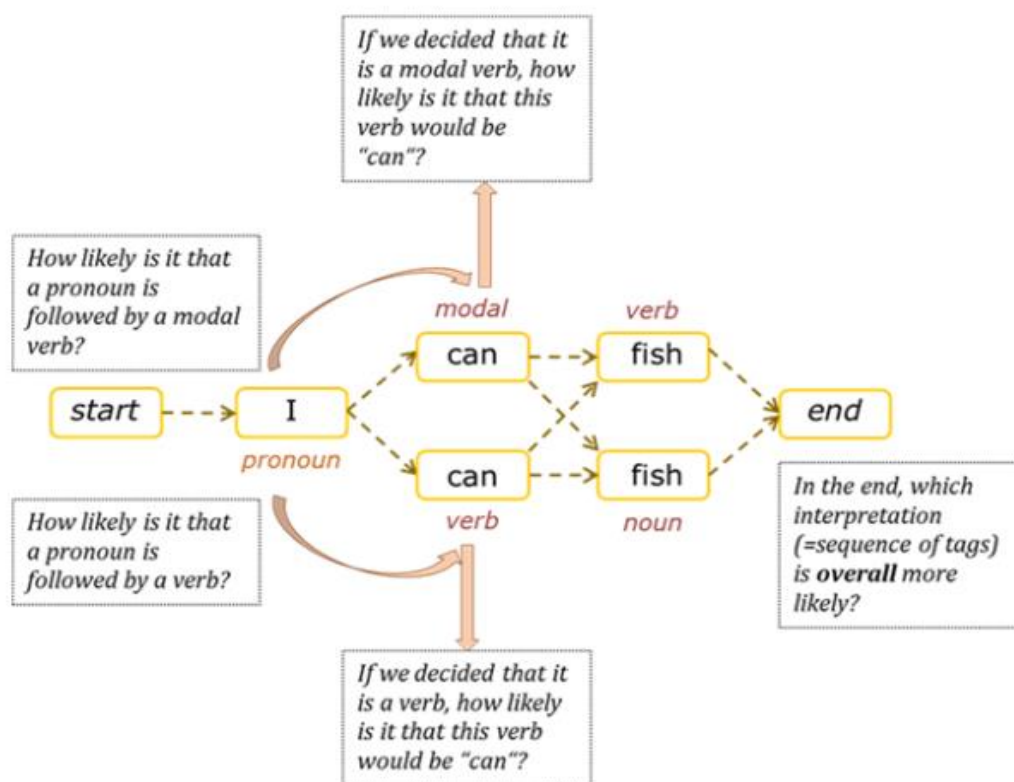
Μία από τις κύριες προκλήσεις στο tokenization είναι η αντιμετώπιση της αμφισημίας. Η φυσική γλώσσα είναι γεμάτη ασάφειες και υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου δεν είναι ξεκάθαρο τι θα πρέπει να είναι το διακριτικό. Για παράδειγμα, μια λέξη μπορεί να είναι επίθετο ή ουσιαστικό και δεν είναι πάντα σαφές ποια πρέπει να είναι σε ένα δεδομένο πλαίσιο. Μια άλλη πρόκληση είναι η αντιμετώπιση της αργκό, τα τυπογραφικά λάθη και η άτυπη γλώσσα, που κυριαρχούν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και σε άλλα άτυπα κανάλια επικοινωνίας. Η δημιουργία συμβολισμών αυτού του τύπου κειμένων μπορεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολη, καθώς συχνά παραβιάζουν τους κανόνες της επίσημης γλώσσας.

2.1.2 Part-of-speech tagging (POS)

Η διαδικασία της ανάθεσης μιας γραμματικής ετικέτας σε κάθε λέξη μιας πρότασης, υποδεικνύοντας το μέρος του λόγου της (π.χ. ουσιαστικό, ρήμα, επίθετο). Αυτό μπορεί να βοηθήσει τα μοντέλα NLP να κατανοήσουν το νόημα μιας πρότασης και πώς σχετίζονται οι λέξεις μεταξύ τους. Το POS είναι μια ουσιαστική εργασία στην NLP που περιλαμβάνει την επισήμανση λέξεων σε ένα κείμενο με το αντίστοιχο μέρος του λόγου τους, όπως ουσιαστικό, ρήμα, επίθετο ή επίρρημα. Η προσθήκη ετικετών POS διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο σε διάφορες εφαρμογές NLP, όπως η αυτόματη μετάφραση, η μετατροπή κειμένου σε ομιλία, η ανάκτηση πληροφοριών και η ανάλυση συναισθημάτων (Jurafsky & Martin, 2023).

Η προσθήκη ετικετών POS είναι ένα ουσιαστικό βήμα προεπεξεργασίας σε πολλές εφαρμογές NLP, καθώς παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τη γραμματική δομή μιας πρότασης. Για παράδειγμα, στην αυτόματη μετάφραση, η

ακριβής προσθήκη ετικετών POS είναι απαραίτητη για τον σωστό προσδιορισμό του υποκειμένου, του αντικειμένου και του ρήματος σε μια πρόταση. Ομοίως, στην αναγνώριση ομιλίας, η προσθήκη ετικετών POS βοηθά στην αποσαφήνιση των ομοφώνων, που είναι λέξεις που έχουν την ίδια προφορά αλλά διαφορετική σημασία, και στον προσδιορισμό των κατάλληλων ουσιαστικών και ονομάτων. Η προσθήκη ετικετών POS χρησιμοποιείται επίσης στην ανάλυση συναισθήματος, η οποία περιλαμβάνει την ανάλυση του συναισθήματος ή της στάσης που εκφράζεται σε ένα κείμενο (Manning & Schütze, 1999). Σε αυτήν την εφαρμογή, οι ετικέτες POS παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την ένταση και την πολικότητα του συναισθήματος που εκφράζεται σε μια πρόταση. Για παράδειγμα, τα επίθετα και τα επιρρήματα συχνά φέρουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το συναίσθημα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συναισθήματος ενός κειμένου.



Εικόνα 3 - Αρχιτεκτονική λειτουργίας POS - <https://freecontent.manning.com/detecting-word-types-with-part-of-speech-tagging-part-1/>

Υπάρχουν δύο κύριες προσεγγίσεις για την προσθήκη ετικετών POS: βάσει κανόνων και βάσει στατιστικής. Οι μέθοδοι που βασίζονται σε κανόνες χρησιμοποιούν ένα σύνολο κανόνων που ορίζονται προγραμματιστικά για να αντιστοιχίσουν ετικέτες POS σε λέξεις με βάση το περιβάλλον τους (Tjong Kim Sang & Buchholz, 2000). Αυτοί οι κανόνες βασίζονται συχνά σε γλωσσικές γνώσεις και απαιτούν σημαντική πείρα για τη δημιουργία τους. Οι μέθοδοι που βασίζονται σε κανόνες είναι γενικά λιγότερο ακριβείς από τις στατιστικές

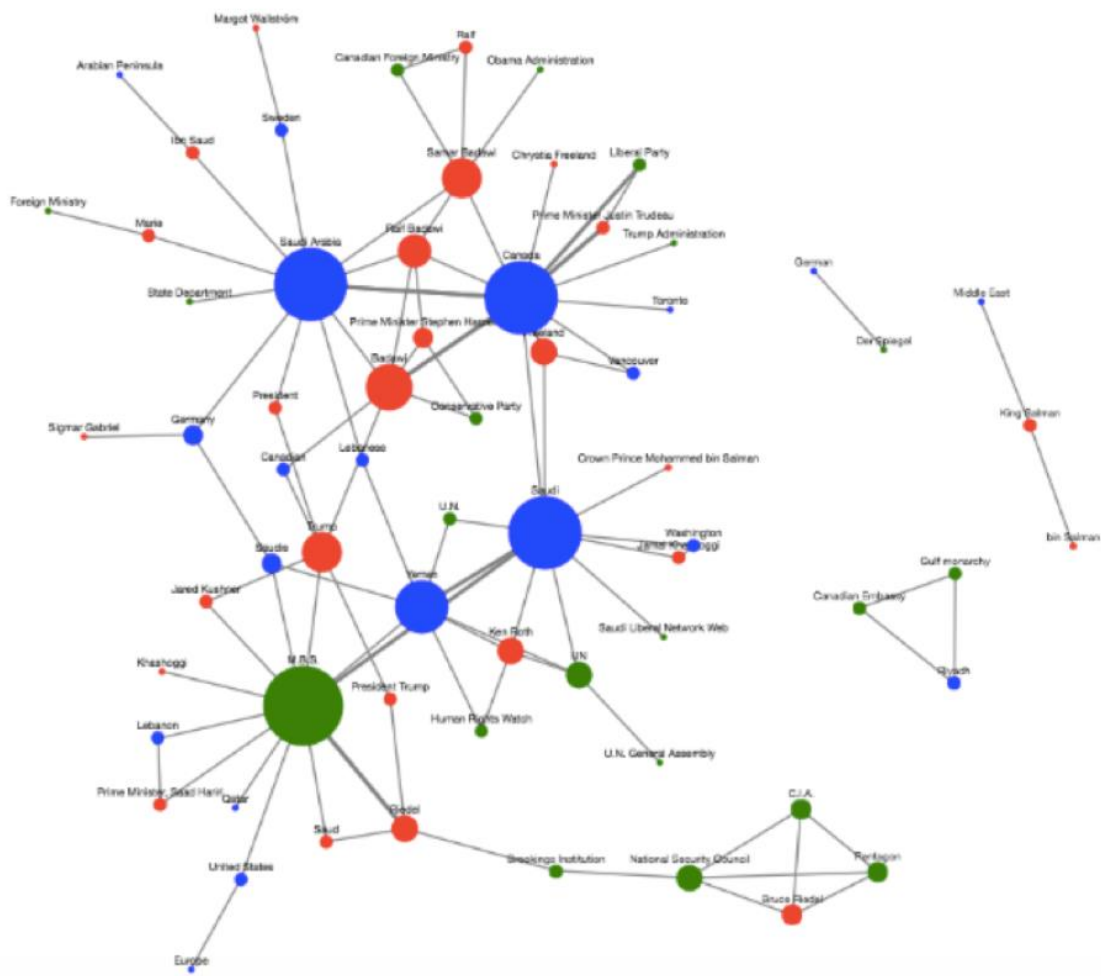
μεθόδους και δεν έχουν καλή απόδοση σε γλώσσες με πολύπλοκες γραμματικές δομές. Οι στατιστικές μέθοδοι, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιούν αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για να μαθαίνουν αυτόματα τα μοτίβα σε ένα μεγάλο σώμα κειμένου και χρησιμοποιούν αυτή τη γνώση για να αντιστοιχίσουν ετικέτες POS σε νέο κείμενο. Αυτές οι μέθοδοι είναι πιο ακριβείς από τις μεθόδους που βασίζονται σε κανόνες και μπορούν να χειριστούν πιο σύνθετες γραμματικές δομές. Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη στατιστική μέθοδος για την προσθήκη ετικετών POS είναι τα Hidden Markov Models (HMMs), τα οποία μοντελοποιούν την πιθανότητα μιας ακολουθίας λέξεων σε μια ακολουθία ετικετών POS. Άλλες στατιστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την επισήμανση POS περιλαμβάνουν τα τυχαία πεδία υπό όρους (CRF), τα μοντέλα Markov μέγιστης εντροπίας (MEMM) και τα νευρωνικά δίκτυα. Τα CRF και τα MEMM είναι παρόμοια με τα HMM, αλλά χρησιμοποιούν διαφορετικά στατιστικά μοντέλα για να μοντελοποιήσουν τις εξαρτήσεις μεταξύ των λέξεων και των αντίστοιχων ετικετών POS τους. Τα νευρωνικά δίκτυα, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιούν ένα πολυεπίπεδο δίκτυο τεχνητών νευρώνων για να μάθουν τα μοτίβα στα δεδομένα και είναι ικανά να επιτύχουν κορυφαίες επιδόσεις σε πολλές εργασίες NLP, συμπεριλαμβανομένης της προσθήκης ετικετών POS.

Η προσθήκη ετικετών POS έχει πολλές εφαρμογές στο NLP, συμπεριλαμβανομένης της αυτόματης μετάφρασης, της ανάκτησης πληροφοριών, της ανάλυσης συναισθημάτων και της αναγνώρισης ομιλίας (Liu, 2012). Στην αυτόματη μετάφραση, η ακριβής προσθήκη ετικετών POS είναι απαραίτητη για τον σωστό προσδιορισμό του υποκειμένου, του αντικειμένου και του ρήματος σε μια πρόταση. Στην ανάκτηση πληροφοριών, η προσθήκη ετικετών POS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των πιο συναφών τμημάτων ενός κειμένου, όπως λέξεις-κλειδιά και ονομασμένες οντότητες. Στην ανάλυση συναισθήματος, η προσθήκη ετικετών POS βοηθά στον εντοπισμό του συναισθήματος που εκφράζεται σε μια πρόταση, αναλύοντας την ένταση και την πολικότητα των επιθέτων και των επιρρημάτων που χρησιμοποιούνται στο κείμενο. Στην αναγνώριση ομιλίας, η προσθήκη ετικετών POS βοηθά στην αποσαφήνιση των ομοφώνων και στον εντοπισμό των κατάλληλων ουσιαστικών και ονομάτων.

2.1.3 Named entity recognition (NER):

Η διαδικασία αναγνώρισης και κατηγοριοποίησης συγκεκριμένων οντοτήτων σε κείμενο, όπως άτομα, οργανισμοί και τοποθεσίες (Nadeau & Sekine, 2007). Το NER είναι μια δευτερεύουσα εργασία της εξαγωγής πληροφοριών στην NLP. Ο κύριος στόχος του NER είναι να εντοπίσει και να ταξινομήσει επώνυμες οντότητες, όπως άτομα, οργανισμούς και τοποθεσίες, σε μη δομημένα δεδομένα κειμένου. Αυτή η εργασία είναι σημαντική για πολλές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της ταξινόμησης κειμένου, της απάντησης ερωτήσεων και της σύνοψης κειμένου. Το NER περιλαμβάνει τη χρήση μηχανικής μάθησης και

στατιστικών μοντέλων για την αυτόματη αναγνώριση ονομασμένων οντοτήτων στο κείμενο. Μία από τις βασικές προκλήσεις του NER είναι ότι οι ονομασμένες οντότητες μπορεί να είναι διφορούμενες και να έχουν διαφορετικές σημασίες ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιούνται. Για παράδειγμα, η λέξη "Apple" μπορεί να αναφέρεται στην εταιρεία τεχνολογίας ή στο φρούτο και το περιεχόμενο του κειμένου πρέπει να ληφθεί υπόψη για να προσδιοριστεί με ακρίβεια σε ποια οντότητα αναφέρεται. Μια άλλη πρόκληση είναι η αντιμετώπιση οντοτήτων που δεν ονομάζονται ρητά στο κείμενο, αλλά μπορούν να συναχθούν από το περιβάλλον. Για παράδειγμα, στην πρόταση "Ο πρόεδρος συναντήθηκε με τους συμβούλους του", η οντότητα "πρόεδρος" δεν αναφέρεται με το όνομα του, αλλά μπορεί να γίνει κατανοητή από τα συμφραζόμενα ή και την επικαιρότητα.



Εικόνα 4 - Αρχιτεκτονική λειτουργίας NER - <https://www.novetta.com/2018/09/named-entity-recognition-and-graph-visualization/>

Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις στο NER, από μεθόδους που βασίζονται σε κανόνες έως μεθόδους που βασίζονται σε μηχανική μάθηση. Οι μέθοδοι που βασίζονται σε κανόνες περιλαμβάνουν τη χρήση προγραμματιστικών κανόνων για την αναγνώριση οντοτήτων με βάση μοτίβα

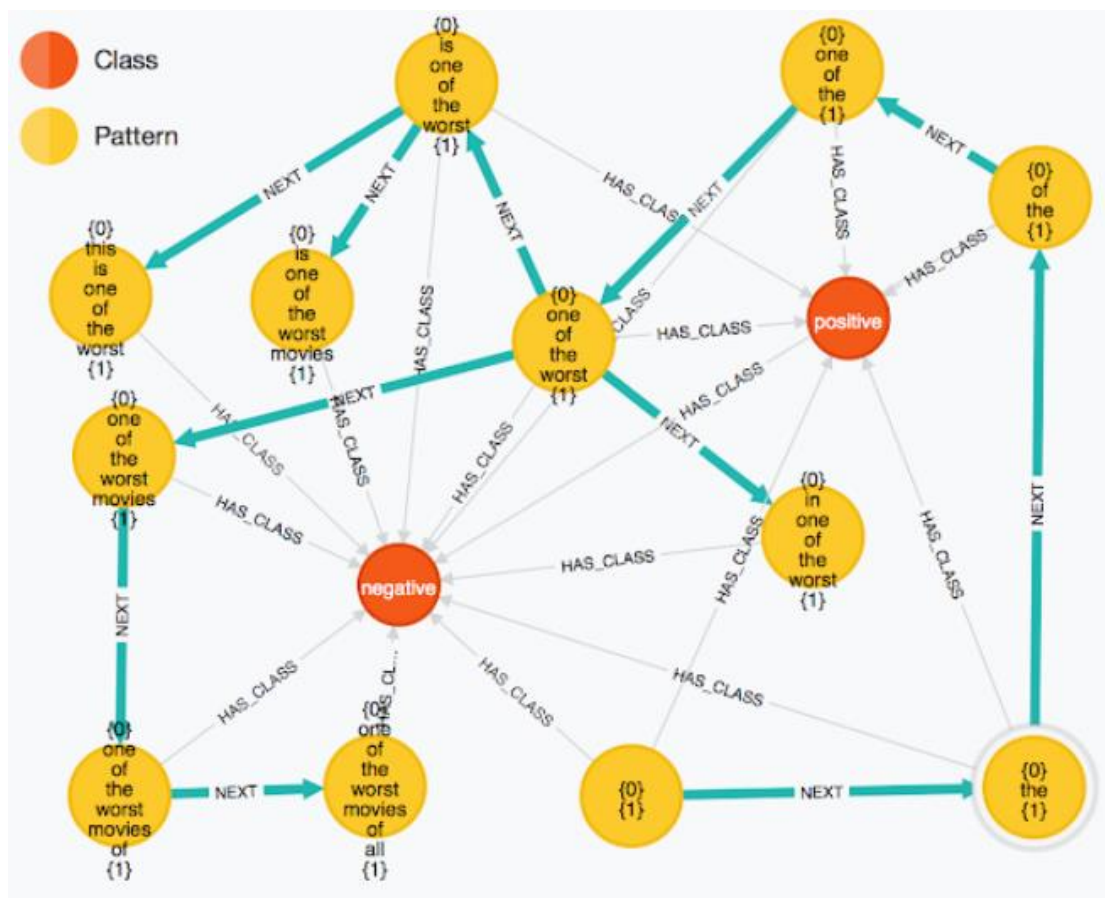
και κανονικές εκφράσεις. Αυτές οι μέθοδοι μπορεί να είναι αποτελεσματικές για συγκεκριμένους τομείς και γλώσσες, αλλά απαιτούν ειδικές γνώσεις και δεν είναι εύκολα επεκτάσιμες. Οι μέθοδοι που βασίζονται στη μηχανική μάθηση, από την άλλη πλευρά, περιλαμβάνουν τη χρήση στατιστικών μοντέλων και αλγορίθμων για μάθηση από σχολιασμένα δεδομένα εκπαίδευσης και αυτόματη αναγνώριση ονομαστικών οντοτήτων σε νέο κείμενο. Μερικοί από τους πιο δημοφιλείς αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για το NER είναι τα Hidden Markov Models (HMM), τα Conditional Random Fields (CRF) και τα μοντέλα Deep Learning, όπως τα Recurrent Neural Networks (RNN) και τα Convolutional Neural Networks (CNN) (Lafferty, Mc Callum, & Pereira, 2001), (Nadeau & Sekine, 2007). Αυτά τα μοντέλα συνήθως περιλαμβάνουν τη χρήση χαρακτηριστικών όπως η ίδια η λέξη, το περιεχόμενό της και η ετικέτα μέρους του λόγου (POS), για την πρόβλεψη της ονομαζόμενης ετικέτας οντότητας. Για παράδειγμα, με δεδομένη την πρόταση "Ο Γιάννης εργάζεται στην Google", ένα σύστημα NER μπορεί να προβλέψει την ετικέτα "άτομο" για την ονομαζόμενη οντότητα "Γιάννης" και την ετικέτα "εταιρεία" για την ονομαζόμενη οντότητα "Google".

Η αξιολόγηση των συστημάτων NER συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση μετρήσεων όπως η ακρίβεια, η ανάκληση και η βαθμολογία F1 (Nadeau & Sekine, 2007). Η ακρίβεια μετρά την αναλογία των προβλεπόμενων ονομαστικών οντοτήτων που είναι σωστές, ενώ η ανάκληση μετρά την αναλογία των πραγματικών ονομαστικών οντοτήτων που προσδιορίζονται σωστά. Η βαθμολογία F1 είναι ένας σταθμισμένος αρμονικός μέσος ακρίβειας και ανάκλησης και χρησιμοποιείται συχνά ως η κύρια μέτρηση αξιολόγησης. Έχουν γίνει πολλές μελέτες και ερευνητικά έργα που έχουν επικεντρωθεί στη βελτίωση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας των συστημάτων NER, ειδικά για συγκεκριμένες γλώσσες και τομείς. Για παράδειγμα, οι ερευνητές έχουν εξερευνήσει τη χρήση της μάθησης πολλαπλών εργασιών, όπου το NER συνδυάζεται με άλλες σχετικές εργασίες, όπως η προσθήκη ετικετών POS και η συντακτική ανάλυση, για τη βελτίωση της απόδοσης. Υπήρξε επίσης έρευνα για τη χρήση ημιεποπτευόμενων και μη εποπτευόμενων μεθόδων μάθησης για το NER, όπου περιορισμένα δεδομένα με ετικέτα συμπληρώνονται με μεγάλες ποσότητες δεδομένων χωρίς ετικέτα για τη βελτίωση της απόδοσης. Μερικά δημοφιλή εργαλεία και πλαίσια NER περιλαμβάνουν το Stanford NER, το Spacy και το NLTK. Αυτά τα εργαλεία παρέχουν προεκπαιδευμένα μοντέλα για διάφορες γλώσσες και τομείς, καθώς και τη δυνατότητα εκπαίδευσης προσαρμοσμένων μοντέλων για συγκεκριμένες εφαρμογές.

2.1.4 Sentiment analysis

Η ανάλυση συναισθήματος είναι η διαδικασία ανάλυσης δεδομένων κειμένου για να προσδιοριστεί ο συνολικός συναισθηματικός τόνος και η πολικότητα του κειμένου. Είναι μια μορφή ανάλυσης κειμένου που έχει αποκτήσει σημαντικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, ειδικά στο πλαίσιο των δεδομένων

των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και των διαδικτυακών κριτικών. Ο στόχος της ανάλυσης συναισθημάτων είναι να προσδιορίσει το συναίσθημα ή τη στάση που εκφράζεται σε ένα κομμάτι κειμένου, είτε θετικό είτε αρνητικό είτε ουδέτερο (Liu, 2012). Υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις στην ανάλυση συναισθήματος, που κυμαίνονται από απλά συστήματα βασισμένα σε κανόνες έως πολύπλοκα μοντέλα μηχανικής μάθησης. Τα συστήματα που βασίζονται σε κανόνες βασίζονται σε προκαθορισμένους κανόνες και λεξικά για τον εντοπισμό συναισθηματικών λέξεων και φράσεων, ενώ τα μοντέλα μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούν αλγόριθμους για να μαθαίνουν από δεδομένα και να αναγνωρίζουν μοτίβα στο κείμενο που σχετίζονται με συγκεκριμένο συναίσθημα.



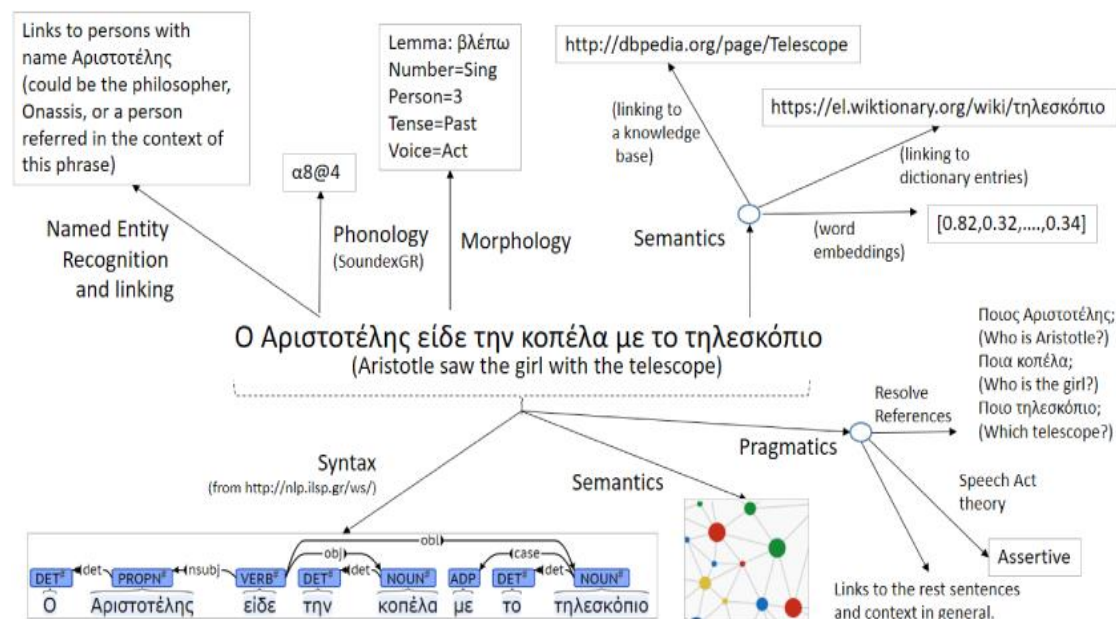
Εικόνα 5 - Αρχιτεκτονική ανάλυσης συναισθήματος - <https://www.kennybastani.com/2014/09/deep-learning-sentiment-analysis-for.html>

Μια δημοφιλής προσέγγιση μηχανικής μάθησης για την ανάλυση συναισθήματος είναι η χρήση εποπτευόμενων αλγορίθμων μάθησης, όπως οι Naive Bayes, οι Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (SVM) και τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα (Pang & Lee, 2008). Αυτά τα μοντέλα εκπαιδεύονται σε ένα επισημασμένο σύνολο δεδομένων κειμένου με γνωστό συναίσθημα και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη του συναισθήματος νέων, άορατων δεδομένων κειμένου. Μια άλλη προσέγγιση είναι η μάθηση χωρίς

επίβλεψη, η οποία περιλαμβάνει τεχνικές ομαδοποίησης και μοντελοποίησης θεμάτων για τον εντοπισμό προτύπων στα δεδομένα κειμένου χωρίς προηγούμενη γνώση του συναισθήματος. Μια κοινή τεχνική χωρίς επίβλεψη είναι η ανάλυση συναισθήματος βάσει λεξικού, η οποία περιλαμβάνει τη χρήση ενός προκαθορισμένου λεξικού λέξεων με θετικό και αρνητικό συναισθημα και την ανάθεση βαθμολογίας σε κάθε λέξη του κειμένου με βάση την παρουσία της στο λεξικό. Υπάρχουν επίσης υβριδικές προσεγγίσεις που συνδυάζουν τεχνικές βασισμένες σε κανόνες και τεχνικές μηχανικής μάθησης για να βελτιώσουν την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα της ανάλυσης συναισθημάτων.

2.1.5 Machine translation

Η μηχανική μετάφραση ασχολείται με την αυτόματη μετάφραση ανθρώπινων γλωσσών. Η μηχανική μετάφραση είναι μια πρόκληση, επειδή οι ανθρώπινες γλώσσες είναι πολύπλοκες, διφορούμενες και έχουν διαφορετικές δομές, ιδιωτισμούς και εκφράσεις. Ο στόχος της αυτόματης μετάφρασης είναι να παράγει μια μετάφραση που να είναι ακριβής, άπταιστη και με φυσικό ήχο, η οποία απαιτεί τη χρήση προηγμένων αλγορίθμων και τεχνικών.



Εικόνα 6 - Αρχιτεκτονική Μηχανικής μετάφρασης - <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3411408.3411410>

Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις για τη μηχανική μετάφραση, αλλά οι πιο συνηθισμένες είναι η μηχανική μετάφραση βάσει κανόνων, η στατιστική μηχανική μετάφραση και η νευρική μηχανική μετάφραση (Hutchins & Somers, 1992). Η αυτόματη μετάφραση με κανόνες βασίζεται σε σύνολα γλωσσικών κανόνων και λεξικών για τη μετάφραση κειμένου από τη μια γλώσσα στην άλλη.

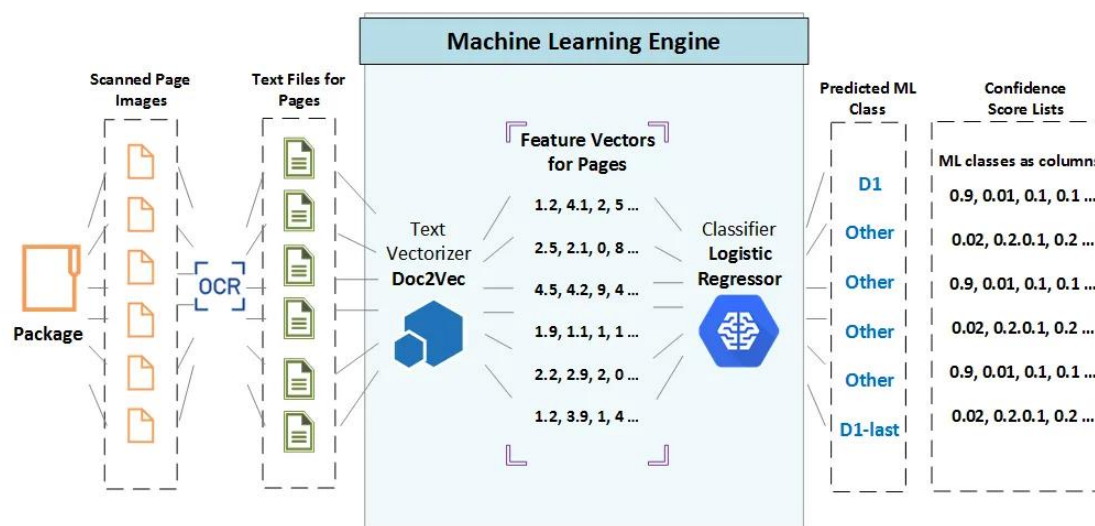
Οι κανόνες ορίζουν τη γραμματική, τη σύνταξη και τη σημασιολογία των γλωσσών πηγής και προορισμού, και τα λεξικά παρέχουν τις μεταφράσεις λέξεων και φράσεων. Η αυτόματη μετάφραση που βασίζεται σε κανόνες μπορεί να παράγει μεταφράσεις υψηλής ποιότητας, ειδικά για γλώσσες με παρόμοιες δομές και λεξιλόγιο (Hutchins & Somers, 1992). Ωστόσο, η αυτόματη μετάφραση που βασίζεται σε κανόνες απαιτεί εκτεταμένη γλωσσική γνώση και χειρωνακτική προσπάθεια για την ανάπτυξη και τη διατήρηση των κανόνων και των λεξικών, κάτι που μπορεί να είναι δαπανηρό και χρονοβόρο. Η στατιστική αυτόματη μετάφραση χρησιμοποιεί στατιστικά μοντέλα για να μάθει τις αντιστοιχίες μεταξύ της γλώσσας πηγής και προορισμού από μεγάλα δίγλωσσα σώματα. Τα μοντέλα χρησιμοποιούν πιθανολογικούς αλγόριθμους για να εκτιμήσουν τις πιο πιθανές μεταφράσεις λέξεων και φράσεων με βάση τη συχνότητα και το πλαίσιο εμφάνισής τους στα δεδομένα εκπαίδευσης. Η στατιστική αυτόματη μετάφραση μπορεί να παράγει καλές μεταφράσεις για ένα ευρύ φάσμα γλωσσών και τομέων και απαιτεί λιγότερη γλωσσική εξειδίκευση και μη αυτόματη προσπάθεια από την αυτόματη μετάφραση που βασίζεται σε κανόνες. Ωστόσο, η στατιστική αυτόματη μετάφραση μπορεί να υποφέρει από το πρόβλημα του data sparsity, όπου τα μοντέλα δυσκολεύονται να μεταφράσουν λέξεις και φράσεις που είναι σπάνιες ή αόρατες στα δεδομένα εκπαίδευσης.

Η νευρωνική μηχανική μετάφραση είναι μια πιο πρόσφατη προσέγγιση στη μηχανική μετάφραση που χρησιμοποιεί βαθιά νευρωνικά δίκτυα για να μάθει τις αντιστοιχίες μεταξύ της γλώσσας πηγής και προορισμού. Τα νευρωνικά δίκτυα αποτελούνται από πολλαπλά στρώματα διασυνδεδεμένων κόμβων που επεξεργάζονται τα δεδομένα εισόδου και δημιουργούν τα δεδομένα εξόδου. Αυτού του είδους η μετάφραση μπορεί να μάθει σύνθετες και μη γραμμικές σχέσεις μεταξύ της γλώσσας πηγής και προορισμού και μπορεί να χειριστεί ένα ευρύ φάσμα γλωσσικών ζευγών και τομέων. Η νευρωνική μηχανική μετάφραση έχει επιτύχει αποτελέσματα αιχμής σε πολλά σημεία αναφοράς μηχανικής μετάφρασης και αυτή τη στιγμή είναι η κυρίαρχη προσέγγιση στη μηχανική μετάφραση.

Υπάρχουν επίσης πολλές προκλήσεις και ανοιχτά ερευνητικά ερωτήματα στη μηχανική μετάφραση, όπως ο χειρισμός διαλέκτων με λίγα δεδομένα, η προσαρμογή σε γλωσσικό τομέα, η μετα-επεξεργασία, η εκτίμηση ποιότητας και η πολυτροπική μετάφραση. Η ανάπτυξη και η αξιολόγηση συστημάτων μηχανικής μετάφρασης απαιτεί τη χρήση συνόλων δεδομένων αναφοράς και μετρήσεων, όπως BLEU, METEOR και TER. Οι παραπάνω τεχνικές είναι μόνο μερικά παραδείγματα από τα πολλά εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο NLP. Πολλές από αυτές τις τεχνικές βασίζονται σε αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, οι οποίοι μαθαίνουν από μεγάλες ποσότητες δεδομένων για να βελτιώσουν την απόδοσή τους με την πάροδο του χρόνου. Αυτό απαιτεί πρόσβαση σε μεγάλα, υψηλής ποιότητας σύνολα δεδομένων, τα οποία μπορεί να είναι δύσκολο να αποκτηθούν σε πολλές περιπτώσεις.

2.1.6 Deep learning

Η βαθιά μάθηση είναι ένα υποσύνολο της μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιεί νευρωνικά δίκτυα με πολλαπλά επίπεδα για να μαθαίνει και να κάνει προβλέψεις σε δεδομένα. Έχει γίνει μια δημοφιλής προσέγγιση τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα για εργασίες που περιλαμβάνουν μεγάλο όγκο δεδομένων, όπως η αναγνώριση εικόνας, η αναγνώριση ομιλίας και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της βαθιάς μάθησης είναι η ικανότητά της να μαθαίνει αυτόματα χαρακτηριστικά από ακατέργαστα δεδομένα, επιτρέποντάς της να επεξεργάζεται μη δομημένα δεδομένα όπως εικόνες, ήχος και κείμενο. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την παραδοσιακή μηχανική εκμάθηση, η οποία συνήθως απαιτεί προεπεξεργασία και μηχανική χαρακτηριστικών για την προετοιμασία δεδομένων για ανάλυση (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016).



Εικόνα 7 - Αρχιτεκτονική Deep learning - <https://towardsdatascience.com/multi-page-document-classification-using-machine-learning-and-nlp-ba6151405c03>

Οι αλγόριθμοι βαθιάς μάθησης συνήθως υλοποιούνται χρησιμοποιώντας νευρωνικά δίκτυα, τα οποία αποτελούνται από στρώματα διασυνδεδεμένων κόμβων. Το επίπεδο εισόδου λαμβάνει τα ακατέργαστα δεδομένα και τα επόμενα στρώματα επεξεργάζονται τα δεδομένα και κάνουν προβλέψεις. Το επίπεδο εξόδου παρέχει την τελική πρόβλεψη ή ταξινόμηση (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016). Ένας από τους πιο δημοφιλείς τύπους δικτύων βαθιάς μάθησης είναι το convolutional neural network (CNN), το οποίο είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό για εργασίες αναγνώρισης εικόνων. Ένας άλλος δημοφιλής τύπος είναι το επαναλαμβανόμενο recurrent neural network (RNN), το οποίο χρησιμοποιείται για δεδομένα ακολουθίας όπως κείμενο ή ομιλία.

Η βαθιά εκμάθηση είχε σημαντική επιτυχία σε μια σειρά εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένης της όρασης υπολογιστή, της αναγνώρισης ομιλίας, της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, στην όραση υπολογιστή, η βαθιά εκμάθηση έχει σημαντικές επιτυχίες σε εργασίες όπως η

ανίχνευση αντικειμένων, η τμηματοποίηση εικόνας και η αναγνώριση προσώπου. Στην αναγνώριση ομιλίας, η βαθιά μάθηση έχει χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της ακρίβειας των συστημάτων αυτόματης αναγνώρισης ομιλίας, ενώ στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας, έχει χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της μοντελοποίησης της γλώσσας και της μετάφρασης της γλώσσας. Ωστόσο, η βαθιά εκμάθηση μπορεί να είναι υπολογιστικά εντατική και απαιτεί μεγάλες ποσότητες δεδομένων για την αποτελεσματική εκπαίδευση. Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη εξειδικευμένου υλικού και λογισμικού για βαθιά μάθηση, όπως μονάδες επεξεργασίας γραφικών (GPU) και εξειδικευμένες βιβλιοθήκες βαθιάς μάθησης όπως το TensorFlow και το PyTorch.

Παρά τις επιτυχίες της, η βαθιά μάθηση έχει και τους περιορισμούς της. Μία από τις κύριες προκλήσεις είναι η έλλειψη ερμηνείας των μοντέλων βαθιάς μάθησης, καθιστώντας δύσκολη την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο φτάνουν στις προβλέψεις τους. Επιπλέον, η βαθιά εκμάθηση απαιτεί σημαντικές ποσότητες δεδομένων για την αποτελεσματική εκπαίδευση (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016), κάτι που μπορεί να αποτελεί περιορισμό σε εφαρμογές όπου τα δεδομένα είναι σπάνια ή δύσκολο να αποκτηθούν.

2.1.7 Πολύγλωσσο NLP

Το πολύγλωσσο NLP αναφέρεται στην ικανότητα των συστημάτων NLP να επεξεργάζονται πολλές γλώσσες. Υπάρχουν πολλές προκλήσεις στη δημιουργία πολύγλωσσων μοντέλων NLP, μερικές από τις οποίες περιλαμβάνουν γλωσσικές διαφορές, πολιτισμικές διαφορές, γλωσσικούς πόρους και διαθεσιμότητα δεδομένων, για να αναφέρουμε μερικές. Σημαντικές προκλήσεις προκύπτουν από τις διαφορές στη σύνταξη και τη γραμματική μεταξύ των γλωσσών, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση των μοντέλων NLP. Για την αντιμετώπισή τους, οι ερευνητές έχουν αναπτύξει πολύγλωσσα μοντέλα που μπορούν να χειριστούν τις αποχρώσεις και την πολυπλοκότητα των διαφορετικών γλωσσών. Άλλη κρίσιμη πρόκληση είναι η διαθεσιμότητα δεδομένων για διαφορετικές γλώσσες. Πολλές γλώσσες δεν διαθέτουν σημαντικές ποσότητες γλωσσικών πόρων, γεγονός που καθιστά δύσκολη την εκπαίδευση μοντέλων NLP. Τα τελευταία χρόνια, έχει σημειωθεί αύξηση του όγκου των δεδομένων που είναι διαθέσιμα σε διάφορες γλώσσες, γεγονός που οδήγησε σε σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοση των μοντέλων NLP. Επιπλέον, η ανάπτυξη πολύγλωσσων μοντέλων κατέστησε δυνατή τη μόχλευση δεδομένων από πολλές γλώσσες για τη βελτίωση της απόδοσης των μοντέλων NLP.

Από τις σημαντικές πρόσφατες εξελίξεις στον πολυγλωσσικό NLP είναι η χρήση των μετασχηματιστικών μοντέλων (transformer models). Τα μετασχηματιστικά είναι ένας τύπος μοντέλου βαθιάς μάθησης που χρησιμοποιεί μηχανισμούς αυτοελέγχου για την επεξεργασία ακολουθιών εισόδου. Τα μοντέλα που βασίζονται σε μετασχηματιστές έχουν επιτύχει επιδόσεις αιχμής σε διάφορες εργασίες NLP, συμπεριλαμβανομένης της μηχανικής μετάφρασης, της

μοντελοποίησης γλώσσας και της ανάλυσης συναισθημάτων . Η επιτυχία των μετασχηματιστών οδήγησε στην ανάπτυξη πολύγλωσσων μοντέλων μετασχηματιστών που μπορούν να επεξεργαστούν πολλές γλώσσες. Ένα από τα πιο αξιοσημείωτα πολύγλωσσα μοντέλα NLP είναι το Multilingual Universal Sentence Encoder (MUSE). Το MUSE είναι ένα πολύγλωσσο μοντέλο ενσωμάτωσης προτάσεων που μπορεί να κωδικοποιήσει κείμενο από περισσότερες από 16 γλώσσες σε έναν κοινό διανυσματικό χώρο. Το μοντέλο χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό εποπτευόμενης και χωρίς επίβλεψη μάθησης για την εκμάθηση αναπαραστάσεων για διαφορετικές γλώσσες. Το MUSE έχει αποδειχθεί ότι ξεπερνά τα μονόγλωσσα μοντέλα σε διάφορες εργασίες NLP, συμπεριλαμβανομένης της διαγλωσσικής ταξινόμησης εγγράφων, της ανάλυσης συναισθημάτων και της αυτόματης μετάφρασης. Άλλη πρόσφατη πρόοδος στο πολύγλωσσο NLP είναι η χρήση της μάθησης μεταφοράς (transfer learning). Η μάθηση με μεταφορά περιλαμβάνει την εκπαίδευση ενός μοντέλου σε μεγάλο όγκο δεδομένων σε μια γλώσσα και στη συνέχεια τη μεταφορά της γνώσης που αποκτήθηκε σε μια διαφορετική γλώσσα. Αυτή η προσέγγιση έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματική στη βελτίωση της απόδοσης των μοντέλων NLP για γλώσσες χαμηλών πόρων. Για παράδειγμα, οι ερευνητές έχουν εκπαιδεύσει μοντέλα σε μεγάλους όγκους αγγλικών δεδομένων και μετέφεραν τη γνώση που αποκτήθηκε σε γλώσσες χαμηλών πόρων, όπως τα Σουαχίλι και τα Αμχαρικά.

Εκτός από τις παραπάνω εξελίξεις, οι ερευνητές διερευνούν επίσης νέες προσεγγίσεις για το NLP που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση των προκλήσεων στο πολύγλωσσο NLP. Μια τέτοια προσέγγιση είναι γνωστή ως μετα-μάθηση, η οποία περιλαμβάνει την ανάπτυξη αλγορίθμων που μπορούν να μάθουν πώς να μαθαίνουν. Η μετα-μάθηση έχει δείξει πολλά υποσχόμενη στο να επιτρέπει στα μοντέλα να γενικεύονται καλά σε νέες γλώσσες, ακόμη και με περιορισμένα δεδομένα εκπαίδευσης, μαθαίνοντας να προσαρμόζονται σε νέα γλωσσικά χαρακτηριστικά και δομές πιο γρήγορα (Vilalta & Drissi, 2002). Ένας άλλος τομέας ενεργούς έρευνας είναι η διαγλωσσική μάθηση με μεταφορά, η οποία περιλαμβάνει τη χρήση προεκπαιδευμένων μοντέλων σε μια γλώσσα για τη βελτίωση της απόδοσης σε άλλη γλώσσα. Για παράδειγμα, οι ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει προεκπαιδευμένα μοντέλα στα αγγλικά για να βελτιώσουν την απόδοση σε άλλες γλώσσες, όπως τα γερμανικά και τα γαλλικά. Αυτή η προσέγγιση έχει τη δυνατότητα να εξοικονομήσει χρόνο και πόρους σε μοντέλα εκπαίδευσης για νέες γλώσσες, καθώς και να βελτιώσει τη συνολική απόδοση των συστημάτων NLP.

Το μέλλον του πολύγλωσσου NLP είναι πολλά υποσχόμενο, με περισσότερες εξελίξεις να αναμένονται τα επόμενα χρόνια. Καθώς περισσότερα δεδομένα γίνονται διαθέσιμα σε διαφορετικές γλώσσες, η απόδοση των μοντέλων NLP αναμένεται να βελτιωθεί σημαντικά. Επιπλέον, η ανάπτυξη πολύγλωσσων μοντέλων που μπορούν να χειριστούν τις αποχρώσεις και την πολυπλοκότητα πολλών γλωσσών αναμένεται να οδηγήσει στην ανάπτυξη πιο εξελιγμένων εφαρμογών NLP, συμπεριλαμβανομένων των chatbots, της αυτόματης μετάφρασης και της αναγνώρισης ομιλίας.

2.1..8 Explainable AI (XAI)

Η επεξήγηση στο AI αναφέρεται στην ικανότητα κατανόησης και ερμηνείας των αποφάσεων και των προβλέψεων που λαμβάνονται από ένα σύστημα AI. Τα τελευταία χρόνια, καθώς η τεχνητή νοημοσύνη έχει γίνει απαιτητή σε διάφορους κλάδους, η ανάγκη για XAI γίνεται όλο και πιο σημαντική. Το XAI μπορεί να βοηθήσει στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας στα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης καθιστώντας ευκολότερη την κατανόηση και ανάλυση των εσωτερικών τους λειτουργιών, κάτι που μπορεί να συνεισφέρει στον εντοπισμό και τη διόρθωση σφαλμάτων ή παραλείψεων. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε εφαρμογές υψηλού κινδύνου, όπως η υγειονομική περίθαλψη, τα οικονομικά και τα αυτόνομα οχήματα, όπου οι συνέπειες λανθασμένων ή μεροληπτικών αποφάσεων μπορεί να είναι σοβαρές.

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι και τεχνικές για την επίτευξη XAI. Τα rule-based systems είναι συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούν ένα σύνολο σαφών κανόνων για τη λήψη αποφάσεων. Αυτοί οι κανόνες μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητοί και να ερμηνευτούν από τον άνθρωπο, καθιστώντας το σύστημα πιο διαφανές και εξηγήσιμο. Μοντέλο-αγνωστικές μέθοδοι είναι τεχνικές που μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιονδήποτε τύπο μοντέλου AI για να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν ανάλυση σπουδαιότητας χαρακτηριστικών, γραφικές παραστάσεις μερικής εξάρτησης και υποκατάστατα μοντέλα. Τα ερμηνεύσιμα μοντέλα είναι μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης που έχουν σχεδιαστεί για να είναι εγγενώς εξηγήσιμα. Αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούν απλοποιημένες δομές και σαφείς κανόνες για τη λήψη αποφάσεων, οι οποίες μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητές και να ερμηνευτούν από τον άνθρωπο. Μέθοδοι post-hoc περιλαμβάνουν την ανάλυση ενός ήδη εκπαιδευμένου μοντέλου τεχνητής νοημοσύνης για να κατανοήσουμε πώς λειτουργεί.

Ενώ η XAI έχει κερδίσει σημαντική προσοχή τα τελευταία χρόνια, εξακολουθούν να υπάρχουν αρκετές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Μία από τις κύριες προκλήσεις είναι η εξισορρόπηση της μεταξύ ακρίβειας και επεξήγησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα πιο σύνθετα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να είναι σε θέση να επιτύχουν μεγαλύτερη ακρίβεια, αλλά είναι λιγότερο ερμηνεύσιμα, γεγονός που καθιστά πιο δύσκολη την κατανόηση του συλλογισμού πίσω από τις αποφάσεις τους. Μια άλλη πρόκληση είναι η έλλειψη προτύπων και κανονισμών για το XAI. Η έλλειψη προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών μπορεί να οδηγήσει σε ασυνεπείς και ελλιπείς μεθόδους για την επίτευξη επεξήγησης, καθιστώντας δύσκολη τη σύγκριση και την αξιολόγηση διαφορετικών προσεγγίσεων. Παρά αυτές τις προκλήσεις, έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στον τομέα του XAI τα τελευταία χρόνια, με αρκετούς οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένου του Υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ, να επενδύουν στην έρευνα και ανάπτυξη τεχνολογιών XAI (Gunning & Aha, 2019).

2.1.9 Κατανόηση συμφραζομένων:

Η κατανόηση των συμφραζομένων είναι μια βασική έννοια στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) που αναφέρεται στην ικανότητα των μοντέλων NLP να κατανοούν το κείμενο στο πλήρες πλαίσιο του. Αυτό είναι ένα πολύπλοκο και προκλητικό έργο, καθώς το πλαίσιο δεν περιορίζεται μόνο στις λέξεις μιας πρότασης, αλλά περιλαμβάνει επίσης το ευρύτερο πλαίσιο της συνομιλίας ή του εγγράφου που αναλύεται. Τα τελευταία χρόνια, οι εξελίξεις στη βαθιά μάθηση και σε άλλες τεχνικές μηχανικής μάθησης έχουν οδηγήσει σε σημαντική πρόοδο σε αυτό τον τομέα, ανοίγοντας νέες δυνατότητες για εφαρμογές NLP.

Ένα από τα βασικά συστατικά της κατανόησης των συμφραζομένων είναι η ικανότητα να συλλαμβάνει το νόημα και την πρόθεση χρήσης λέξεων και φράσεων. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο τον προσδιορισμό των ίδιων των λέξεων, αλλά και την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο σχετίζονται μεταξύ τους και με το ευρύτερο πλαίσιο της συνομιλίας ή του εγγράφου. Για να επιτευχθεί αυτό το επίπεδο κατανόησης, τα μοντέλα NLP χρησιμοποιούν συνήθως μια σειρά τεχνικών, συμπεριλαμβανομένης της επισήμανσης μέρους του λόγου, της αναγνώρισης οντοτήτων με όνομα και της ανάλυσης συναισθήματος, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες ενότητες. Επιπλέον, οι πρόσφατες εξελίξεις στη βαθιά μάθηση έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη πιο εξελιγμένων μοντέλων που είναι ικανά να επεξεργάζονται μεγάλες ποσότητες κειμένου και να εντοπίζουν πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ λέξεων και φράσεων. Παράδειγμα μιας προσέγγισης βαθιάς μάθησης για την κατανόηση των συμφραζομένων είναι η χρήση νευρωνικών δικτύων για τη δημιουργία ενσωματώσεων λέξεων. Οι ενσωματώσεις λέξεων είναι αναπαραστάσεις λέξεων ως διανυσμάτων σε ένα χώρο υψηλών διαστάσεων, όπου κάθε διάσταση αντιστοιχεί σε διαφορετικό χαρακτηριστικό ή πτυχή της λέξης. Εκπαιδευοντας αυτά τα νευρωνικά δίκτυα σε μεγάλες ποσότητες δεδομένων κειμένου, οι ενσωματώσεις λέξεων που προκύπτουν είναι σε θέση να καταγράφουν περίπλοκες σχέσεις μεταξύ των λέξεων και της χρήσης τους σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Μια άλλη προσέγγιση για την κατανόηση των συμφραζομένων περιλαμβάνει τη χρήση μηχανισμών εστίασης, οι οποίοι επιτρέπουν στα μοντέλα NLP να εστιάζουν την προσοχή τους σε συγκεκριμένα μέρη του κειμένου εισόδου όταν κάνουν προβλέψεις. Οι μηχανισμοί εστίασης έχουν χρησιμοποιηθεί σε μια σειρά εφαρμογών NLP, συμπεριλαμβανομένης της μηχανικής μετάφρασης και της ανάλυσης συναισθήματος, και έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνουν σημαντικά την απόδοση του μοντέλου. Εκτός από αυτές τις τεχνικές προσεγγίσεις, υπάρχει επίσης μια αυξανόμενη αναγνώριση της σημασίας των ευρύτερων παραγόντων του NLP, όπως το πολιτισμικό και κοινωνικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, η σημασία ορισμένων λέξεων και φράσεων μπορεί να ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με το πολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιούνται. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό για τα μοντέλα NLP να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να αξιολογούν αυτούς τους συναφείς παράγοντες.

2.2 Σύνολα δεδομένων μηχανικής εκμάθησης για εκπαίδευση NLP

2.2.1 Προϋποθέσεις χρήσης

Προκειμένου να γίνει εκπαίδευση των NLPs χρειάζονται μεγάλα σύνολα δεδομένων (Ambalina, 2020). Αυτά θα πρέπει να καλύπτουν αρκετές αυστηρές προϋποθέσεις όπως:

- I. **Ποιότητα.** Το σύνολο δεδομένων πρέπει να είναι καθαρό, ακριβές και σχετικό με την εκάστοτε εργασία. Πρέπει επίσης να είναι ποικίλο και αντιπροσωπευτικό της γλώσσας και του περιβάλλοντος των χρηστών-στόχων.
- II. **Μέγεθος.** Ένα μεγαλύτερο σύνολο δεδομένων μπορεί να βελτιώσει την απόδοση παρέχοντας περισσότερα δεδομένα για εκπαίδευση και δοκιμή. Ωστόσο, τα μεγαλύτερα σύνολα δεδομένων απαιτούν επίσης περισσότερους υπολογιστικούς πόρους και μεγαλύτερους χρόνους εκπαίδευσης.
- III. **Σχολιασμός.** Το σύνολο δεδομένων πρέπει να σχολιάζεται με σχετικές πληροφορίες, όπως πρόθεση, οντότητες και στροφές διαλόγου. Αυτές είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση των αιτημάτων των χρηστών και τη δημιουργία κατάλληλων απαντήσεων.
- IV. **Ισορροπημένο.** Το σύνολο δεδομένων πρέπει να είναι ισορροπημένο ως προς την κατανομή των διαφορετικών προσώπων, προθέσεων και μορφών διαλόγου ώστε να είναι εκπαιδευμένο να χειρίζεται ένα ευρύ φάσμα αιτημάτων χρηστών και να δημιουργεί κατάλληλες απαντήσεις.
- V. **GDPR.** Το σύνολο δεδομένων πρέπει να συλλέγεται και να αποθηκεύεται σύμφωνα με τους νόμους και τους κανονισμούς περί προστασίας του απορρήτου. Αυτό περιλαμβάνει τη λήψη συναίνεσης χρήστη, την ανωνυμοποίηση και τη διασφάλιση της ασφάλειας αυτών.
- VI. **Πρόσβαση.** Το σύνολο δεδομένων πρέπει να είναι δημόσια διαθέσιμο ή προσβάσιμο σε ερευνητές και προγραμματιστές για την προώθηση της διαφάνειας, της συνεργασίας και της καινοτομίας.

2.2.2 Σύνολα δεδομένων

Τέτοια σύνολα (datasets) είναι (Ambalina, 2020):

- I. **Cornell Movie Dialogs Corpus.** Είναι μια μεγάλη συλλογή σεναρίων ταινιών με περισσότερες από 200.000 συνομιλίες μεταξύ χαρακτήρων. Χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη: τα μεταδεδομένα ταινίας και τους ίδιους τους διαλόγους. Τα μεταδεδομένα της ταινίας περιέχουν πληροφορίες για τις ταινίες, συμπεριλαμβανομένου του έτους κυκλοφορίας, του είδους και

της βαθμολογίας. Οι διάλογοι περιέχουν μια σειρά από συνομιλίες μεταξύ των χαρακτήρων της ταινίας. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας ενός chatbot που ονομάζεται "MovieBot" που μπορεί να απαντά σε ερωτήσεις σχετικά με ταινίες και να παρέχει προτάσεις για ταινίες.

- II. **Ubuntu Dialogue Corpus.** Είναι ένα σύνολο δεδομένων που περιέχει περισσότερους από ένα εκατομμύριο διαλόγους από το φόρουμ υποστήριξης της κοινότητας του Ubuntu. Περιέχει συνομιλίες μεταξύ των χρηστών και του προσωπικού στο φόρουμ υποστήριξης της κοινότητας των χρηστών. Οι συνομιλίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τεχνικών θεμάτων, συμπεριλαμβανομένης της εγκατάστασης λογισμικού, της διαμόρφωσης και της αντιμετώπισης προβλημάτων. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την εκπαίδευση με σκοπό την παροχή τεχνικής υποστήριξης και βοήθειας στους χρήστες. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ενός chatbot που ονομάζεται "UbuntuBot" που μπορεί να απαντά σε ερωτήσεις τεχνικής υποστήριξης και να παρέχει λύσεις σε κοινά προβλήματα.
- III. **Persona-Chat Dataset.** Είναι ένα σύνολο δεδομένων που περιέχει περισσότερους από 160.000 διαλόγους μεταξύ δύο ατόμων στα οποία δόθηκε ένα προφίλ περσόνας, όπως "Είμαι μια 28χρονη γυναίκα που της αρέσει να διαβάζει βιβλία και να παίζει βιντεοπαιχνίδια" , για να ακολουθήσουν. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την εκπαίδευση των chatbots ώστε να έχουν πιο εξατομικευμένες και ελκυστικές συνομιλίες με τους χρήστες. Δημιουργήθηκε από ερευνητές στο Facebook AI Research (FAIR) για τη δημιουργία πιο ελκυστικών και εξατομικευμένων συνομιλιών μεταξύ ανθρώπων και chatbots. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ενός chatbot που ονομάζεται "BlenderBot" που μπορεί να συμμετέχει σε συναρπαστικές και εξατομικευμένες συνομιλίες με τους χρήστες.
- IV. **Twitter US Airline Sentiment Dataset.** Περιέχει περισσότερα από 14.000 tweets από πελάτες έξι αεροπορικών εταιρειών των ΗΠΑ συμπεριλαμβανομένων των American Airlines, Delta Airlines και United Airlines. Τα tweets ταξινομήθηκαν σε τρεις κατηγορίες: θετικά, αρνητικά και ουδέτερα. Το σύνολο δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση μοντέλων μηχανικής μάθησης ώστε να αναγνωρίζουν το συναίσθημα των tweets και να ανταποκρίνονται κατάλληλα. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τη διαχείριση παραπόνων πελατών και την παροχή αποτελεσματικής υποστήριξης πελατών.
- V. **Cornell Newsroom Dataset.** Περιέχει πάνω από 1 εκατομμύριο άρθρα ειδήσεων από τον ιστότοπο του Cornell Newsroom του Πανεπιστημίου. Περιέχει άρθρα ειδήσεων από διάφορες κατηγορίες, συμπεριλαμβανομένων των επιστημών, της πολιτικής και του αθλητισμού. Τα άρθρα είναι διαθέσιμα τόσο σε μορφή κειμένου όσο και σε μορφή HTML και στο σύνολο τους περιέχουν μεταδεδομένα, όπως η ημερομηνία δημοσίευσης, ο συγγραφέας και ο τίτλος. Είναι ιδιαίτερα

χρήσιμο για την παροχή ενημερωμένων και σχετικών πληροφοριών ειδήσεων στους χρήστες. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ενός chatbot που ονομάζεται "NewsBot" που μπορεί να παρέχει στους χρήστες σχετικά άρθρα ειδήσεων με βάση τις προτιμήσεις τους.

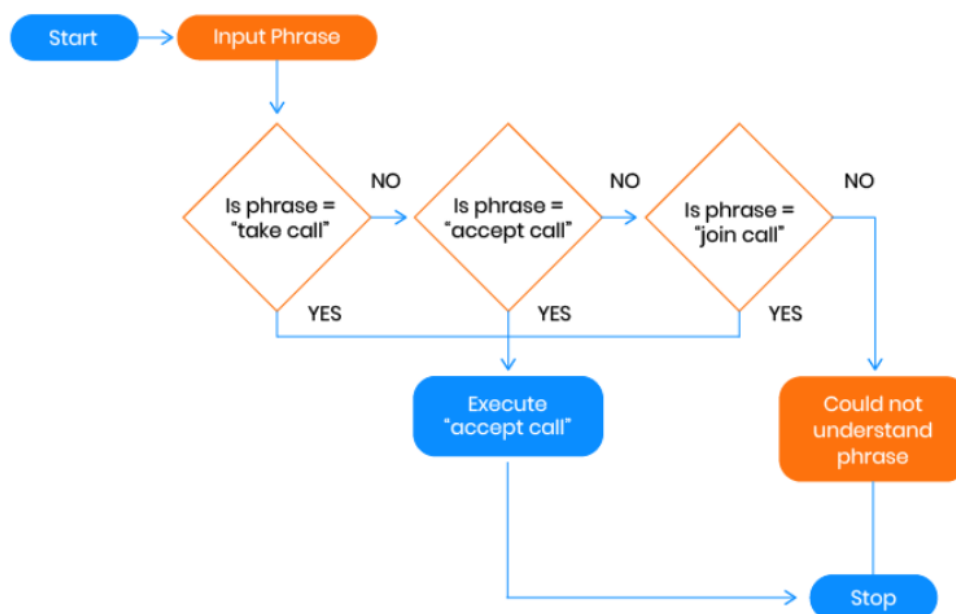
- VI. **Reddit Dataset.** Περιέχει πάνω από 1,7 δισεκατομμύρια σχόλια και αναρτήσεις από τη δημοφιλή πλατφόρμα κοινωνικών δικτύων Reddit καλύπτοντας θέματα όπως η πολιτική, ο αθλητισμός και η τεχνολογία. Το σύνολο δεδομένων είναι διαθέσιμο τόσο σε μορφή κειμένου όσο και σε μορφή JSON και περιέχει επίσης μεταδεδομένα, όπως το subreddit, τον συγγραφέα και τη χρονική σήμανση. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την εκπαίδευση σε συμμετοχή σε συνομιλίες με χρήστες για ένα ευρύ φάσμα θεμάτων. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ενός chatbot που ονομάζεται "RedditBot" που μπορεί να συμμετέχει σε συνομιλίες με χρήστες για διάφορα θέματα.
- VII. **DailyDialog Dataset.** Δημιουργήθηκε από ερευνητές στο Κινεζικό Πανεπιστήμιο του Χονγκ Κονγκ και περιέχει περισσότερους από 13.000 διαλόγους από καθημερινές συνομιλίες μεταξύ δύο ατόμων. Κάθε διάλογος περιλαμβάνει δύο άτομα που συζητούν διάφορα θέματα, όπως ο καιρός, ο αθλητισμός και οι ταινίες. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για εκπαίδευση συμμετοχής σε φυσικές και περιστασιακές συνομιλίες με χρήστες. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ενός chatbot που ονομάζεται "DailyBot" που μπορεί να συμμετέχει σε φυσικές και περιστασιακές συνομιλίες με τους χρήστες.
- VIII. **Yelp Dataset.** Είναι ένα σύνολο δεδομένων που περιέχει πάνω από 6 εκατομμύρια κριτικές από τον δημοφιλή ιστότοπο επιχειρηματικών κριτικών Yelp. Περιέχει κριτικές για διάφορες επιχειρήσεις, όπως εστιατόρια, μπαρ και ξενοδοχεία. Το σύνολο δεδομένων είναι διαθέσιμο τόσο σε μορφή κειμένου όσο και σε μορφή JSON και περιέχει επίσης μεταδεδομένα, όπως η τοποθεσία, η βαθμολογία και η κατηγορία. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την εκπαίδευση στην παροχή συστάσεων και αξιολογήσεων επιχειρήσεων και υπηρεσιών. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ενός chatbot που ονομάζεται "YelpBot" που μπορεί να παρέχει στους χρήστες συστάσεις και αξιολογήσεις επιχειρήσεων με βάση τις προτιμήσεις τους.

2.3 Αρχιτεκτονική των chatbots

Η αρχιτεκτονική των συστημάτων chatbot είναι μια άλλη βασική πτυχή του τρόπου λειτουργίας τους. Μπορούν να χωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες: συστήματα που βασίζονται σε κανόνες και συστήματα βασισμένα σε τεχνητή νοημοσύνη (Abu Shawaar & Atwell, 2007).

2.3.1 Συστήματα που βασίζονται σε κανόνες (Rule-based)

Όπως υποδηλώνει το όνομα τους, βασίζονται σε ένα σύνολο προ-προγραμματισμένων κανόνων για να καθορίσουν τις αποκρίσεις τους στις ερωτήσεις των χρηστών. Αυτοί οι κανόνες δημιουργούνται συνήθως από ειδικούς προγραμματιστές και καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο το chatbot πρέπει να ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένους τύπους ερωτήσεων. Για παράδειγμα, ένα chatbot που βασίζεται σε κανόνες που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους πελάτες να αντιμετωπίζουν τεχνικά ζητήματα μπορεί να έχει έναν κανόνα που λέει: Εάν ο χρήστης πει «ο υπολογιστής μου δεν ανάβει», απαντήστε με "Ελέγξατε για να δείτε αν είναι συνδεδεμένος;" Τα chatbots που βασίζονται σε κανόνες μπορούν να είναι πολύ αποτελεσματικά στο χειρισμό συγκεκριμένων εργασιών και στην παροχή συνεπών απαντήσεων, καθώς οι κανόνες έχουν σχεδιαστεί για να καλύπτουν όλες τις πιθανές εισόδους που μπορεί να λάβει το chatbot (Jurafsky & Martin, 2023). Αυτό τα καθιστά δημοφιλή επιλογή για περιπτώσεις χρήσης όπως η εξυπηρέτηση πελατών ή η τεχνική υποστήριξη.



Εικόνα 8 - Αρχιτεκτονική Rule Based - <https://rubygarage.org/blog/conversational-ui-best-practices>

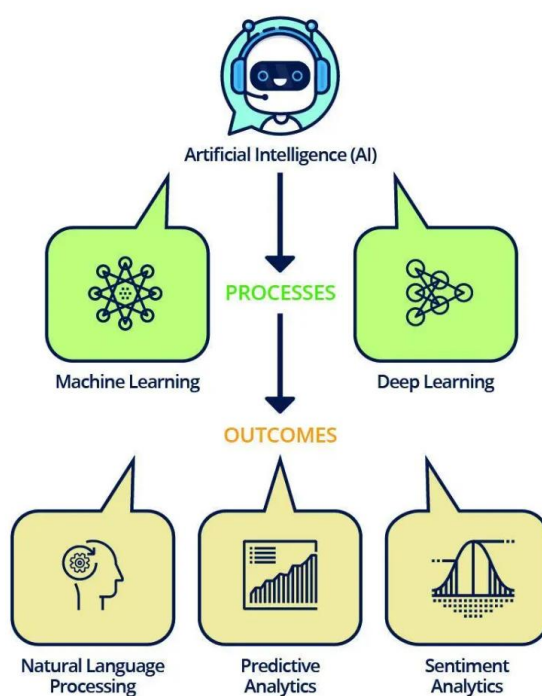
Ωστόσο, τα chatbots που βασίζονται σε κανόνες έχουν επίσης αρκετούς περιορισμούς. Ένας σημαντικός περιορισμός είναι η ακαμψία τους. Δεδομένου ότι βασίζονται σε προ-προγραμματισμένους κανόνες, δεν είναι σε θέση να προσαρμοστούν σε νέες καταστάσεις ή περιβάλλοντα που δεν καλύπτονται από τους κανόνες τους. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν εύκολα να ενεργοποιηθούν από απροσδόκητες ερωτήσεις και ενδέχεται να μην είναι σε θέση να παρέχουν χρήσιμες απαντήσεις σε καταστάσεις που δεν εμπίπτουν στον προγραμματισμό τους. Επιπλέον, τα chatbots που βασίζονται σε κανόνες συνήθως δεν μπορούν να κατανοήσουν τη φυσική γλώσσα, γεγονός που περιορίζει τη χρησιμότητά τους σε πολύπλοκα πλαίσια συνομιλίας. Για παράδειγμα, ένα chatbot που βασίζεται σε κανόνες μπορεί να είναι σε θέση να ανταποκριθεί σε μια εισαγωγή χρήστη όπως "Πώς μπορώ να επαναφέρω τον κωδικό πρόσβασής μου;" αλλά θα δυσκολευόταν να κατανοήσει πιο περίπλοκη γλώσσα όπως "ξέχασα τον κωδικό πρόσβασής μου, μπορείτε να με βοηθήσετε;"

Παρά αυτούς τους περιορισμούς, τα chatbots που βασίζονται σε κανόνες μπορούν να είναι πολύ αποτελεσματικά σε ορισμένα περιβάλλοντα. Για παράδειγμα, είναι κατάλληλα για περιπτώσεις χρήσης όπου αναμένεται περιορισμένο σύνολο εισροών και όπου είναι σημαντικές οι συνεπείς απαντήσεις. Είναι επίσης σχετικά απλά στο σχεδιασμό και την εφαρμογή τους, γεγονός που τα καθιστά καλή επιλογή για μικρές επιχειρήσεις ή νεοφυείς επιχειρήσεις με περιορισμένους πόρους. Επιπλέον, τα chatbots που βασίζονται σε κανόνες μπορούν να αποτελέσουν ένα καλό σημείο εκκίνησης για επιχειρήσεις που ενδιαφέρονται για chatbot, αλλά δεν έχουν ακόμη τους πόρους για να αναπτύξουν πιο εξελιγμένα συστήματα που βασίζονται σε AI.

2.3.2 Συστήματα που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη (AI-based)

Χρησιμοποιούν αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για τη δημιουργία αποκρίσεων. Αυτά τα συστήματα είναι συνήθως πιο εξελιγμένα από τα chatbots που βασίζονται σε κανόνες, καθώς μπορούν να μαθαίνουν από τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών και να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις με την πάροδο του χρόνου. Ένα βασικό συστατικό πολλών chatbots που βασίζονται σε AI είναι η χρήση NLP, η οποία επιτρέπει στο chatbot να κατανοεί και να ανταποκρίνεται στην ανθρώπινη γλώσσα με τρόπο φυσικό και διαισθητικό. Οι τεχνικές NLP μπορούν να περιλαμβάνουν τα πάντα, από απλή αντιστοίχιση λέξεων-κλειδιών έως πιο σύνθετους αλγόριθμους που αναλύουν τη δομή και το πλαίσιο της πρότασης. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο πολλών chatbots που βασίζονται σε AI είναι η μηχανική εκμάθηση. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση των αλληλεπιδράσεων των χρηστών με το chatbot και τον εντοπισμό μοτίβων στα δεδομένα (Bishop, 2011). Αυτό μπορεί να βοηθήσει το chatbot να βελτιώσει τις απαντήσεις του με την πάροδο του χρόνου, καθιστώντας το πιο αποτελεσματικό στο χειρισμό ενός ευρύτερου φάσματος εισροών. Επιπλέον, η μηχανική εκμάθηση μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για την εξατομίκευση των απαντήσεων του chatbot σε μεμονωμένους χρήστες, με βάση τις προηγούμενες αλληλεπιδράσεις και τις προτιμήσεις τους. Τα chatbots που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη μπορούν επίσης να αξιοποιήσουν άλλες τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης, όπως η παραγωγή φυσικής γλώσσας (NLG), η οποία επιτρέπει στο chatbot να παράγει ανθρώπινες αποκρίσεις που είναι προσαρμοσμένες στα δεδομένα του χρήστη. Το NLG μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει πιο ελκυστικές και εξατομικευμένες απαντήσεις, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση της συνολικής εμπειρίας χρήστη.



Εικόνα 9 - Αρχιτεκτονική AI Based - <https://www.smartsheet.com/artificial-intelligence-chatbots>

Ένα βασικό πλεονέκτημα των chatbots που βασίζονται σε AI είναι η ικανότητά τους να χειρίζονται πιο σύνθετα περιβάλλοντα συνομιλίας. Δεδομένου ότι είναι σε θέση να κατανοούν τη φυσική γλώσσα και να μαθαίνουν από τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών, είναι καλύτερα εξοπλισμένα για να χειρίζονται απροσδόκητες εισροές και να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις. Αυτό τα καθιστά κατάλληλα για περιπτώσεις χρήσης, όπως εικονικοί βοηθοί, όπου οι χρήστες μπορεί να έχουν ένα ευρύ φάσμα αιτημάτων και προτιμήσεων (Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving (6th Edition), 2008). Ωστόσο, τα chatbots που βασίζονται σε AI έχουν επίσης τους περιορισμούς τους. Μια σημαντική πρόκληση είναι η ανάγκη για μεγάλες ποσότητες δεδομένων για την εκπαίδευση των αλγορίθμων μηχανικής εκμάθησης που τροφοδοτούν το chatbot. Αυτό μπορεί να είναι ένα σημαντικό εμπόδιο για μικρότερες επιχειρήσεις ή οργανισμούς που ενδέχεται να μην έχουν πρόσβαση σε μεγάλα σύνολα

δεδομένων. Επιπλέον, τα chatbots που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να είναι πιο περίπλοκα και δαπανηρά στην ανάπτυξη από τα chatbot που βασίζονται σε κανόνες, γεγονός που μπορεί να τα κάνει λιγότερο προσβάσιμα σε μικρού οικονομικού κύκλου πελάτες.

Τα συστήματα Chatbot μπορούν επίσης να χωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες με βάση την αρχιτεκτονική τους: συστήματα που βασίζονται σε ανάκτηση και τα παραγωγικά συστήματα.

2.3.3 Συστήματα που βασίζονται σε ανάκτηση (Retrieval-based)

Είναι ένας τύπος chatbot που βασίζεται σε προκαθορισμένες απαντήσεις για να ταιριάζουν με τις ερωτήσεις των χρηστών. Αυτά χρησιμοποιούν έναν αλγόριθμο αντιστοίχισης για να προσδιορίσουν την πλησιέστερη απόκριση και να την παρέχουν στον χρήστη. Τα chatbots που βασίζονται σε ανάκτηση μπορούν να είναι απλά στην ανάπτυξη και μπορούν να παρέχουν γρήγορες και αποτελεσματικές αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των chatbot που βασίζονται σε ανάκτηση είναι η απλότητά τους. Μπορεί να αναπτυχθούν εύκολα, καθώς βασίζονται σε προκαθορισμένες αποκρίσεις και όχι σε σύνθετους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης. Μπορούν επίσης να είναι πιο γρήγορα και πιο αποτελεσματικά από τα πιο σύνθετα συστήματα chatbot, καθώς ο αλγόριθμος αντιστοίχισης μπορεί να εντοπίσει γρήγορα την καλύτερη απόκριση σε μια είσοδο χρήστη. Επίσης είναι πιο αξιόπιστα από άλλους τύπους chatbot, καθώς δεν παράγουν πρωτότυπες απαντήσεις. Αντίθετα, οι απαντήσεις είναι προκαθορισμένες και προσεκτικά σχεδιασμένες για να διασφαλίζεται ότι παρέχουν ακριβείς και χρήσιμες πληροφορίες στους χρήστες. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικό για περιπτώσεις χρήσης όπως η υποστήριξη πελατών, όπου οι χρήστες μπορεί να έχουν συγκεκριμένες ερωτήσεις ή ανησυχίες που απαιτούν ακριβείς και έγκαιρες απαντήσεις.

Ωστόσο, τα chatbots που βασίζονται σε ανάκτηση έχουν επίσης τους περιορισμούς τους. Δεδομένου ότι βασίζονται σε έτοιμες απαντήσεις, μπορούν να είναι λιγότερο ευέλικτα και προσαρμόσιμα από άλλους τύπους chatbot. Μπορεί να δυσκολεύονται να χειριστούν απροσδόκητες ή διαφοροποιημένες ερωτήσεις και μπορεί να παρέχουν λιγότερο ελκυστικές ή εξατομικευμένες αλληλεπιδράσεις. Επιπλέον, η διατήρηση και η ενημέρωση ενός μεγάλου συνόλου προκαθορισμένων απαντήσεων μπορεί να είναι χρονοβόρα και να απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό, πράγμα αποτρεπτικό για οργανισμούς με περιορισμένους πόρους.

Παρά αυτούς τους περιορισμούς, τα chatbots που βασίζονται σε ανάκτηση μπορούν να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για πολλούς οργανισμούς. Είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για κάποιες περιπτώσεις χρήσης, όπως η υποστήριξη πελατών, όπου οι χρήστες έχουν περιορισμένο σύνολο ερωτήσεων ή ανησυχιών που μπορούν

εύκολα να αντιμετωπιστούν με προκαθορισμένες απαντήσεις. Επιπλέον, τα chatbots που βασίζονται σε ανάκτηση μπορούν να είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να συμπληρώσουν την ανθρώπινη υποστήριξη πελατών, παρέχοντας γρήγορες και αποτελεσματικές απαντήσεις σε ερωτήσεις ρουτίνας και απελευθερώνοντας ανθρώπινους πόρους για να χειριστούν πιο περίπλοκα ζητήματα.

2.3.4 Παραγωγικά συστήματα (generative systems):

Είναι ένας τύπος chatbot που χρησιμοποιεί αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για τη δημιουργία απαντήσεων σε πραγματικό χρόνο με βάση τις ερωτήσεις των χρηστών. Αυτά τα chatbots είναι συνήθως πιο περίπλοκα και απαιτούν περισσότερα δεδομένα και πόρους από τα chatbots που βασίζονται σε ανάκτηση, αλλά μπορούν επίσης να παρέχουν πιο εξατομικευμένες και ελκυστικές αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες. Δεδομένου ότι δημιουργούν απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο με βάση την αλληλεπίδραση των χρηστών, μπορούν να προσαρμοστούν σε διαφορετικά περιβάλλοντα για να παρέχουν πιο συναφείς και ελκυστικές αποκρίσεις. Τα generative chatbots μπορούν επίσης να είναι πιο ευέλικτα από τα chatbot που βασίζονται σε ανάκτηση, καθώς δεν περιορίζονται σε ένα προκαθορισμένο σύνολο απαντήσεων.

Τα generative chatbots βασίζονται συνήθως σε αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, όπως τα νευρωνικά δίκτυα, για τη δημιουργία αποκρίσεων. Αυτοί οι αλγόριθμοι εκπαιδεύονται σε μεγάλα σύνολα δεδομένων κειμένου που δημιουργούνται από τον άνθρωπο, επιτρέποντάς τους να μάθουν τα μοτίβα και τις δομές της φυσικής γλώσσας. Αφού εκπαιδευτούν, αυτοί οι αλγόριθμοι μπορούν να δημιουργήσουν νέο κείμενο που μοιάζει πολύ με την ανθρώπινη γλώσσα, επιτρέποντας στο chatbot να παρέχει απαντήσεις που είναι πιο φυσικές και ομιλητικές. Ωστόσο μπορεί επίσης να έχουν τους περιορισμούς τους. Αυτά τα chatbots απαιτούν μεγάλες ποσότητες δεδομένων και υπολογιστικών πόρων για την εκπαίδευση και τη λειτουργία τους, γεγονός που καθιστά πιο δύσκολη και δαπανηρή την ανάπτυξή τους από τα chatbots που βασίζονται σε ανάκτηση. Μπορεί επίσης να δυσκολεύονται να χειριστούν απροσδόκητες ή διαφοροποιημένες ερωτήσεις χρηστών και μπορεί να δημιουργήσουν απαντήσεις που είναι παράλογες ή ακατάλληλες.

Παρά αυτούς τους περιορισμούς, τα generative chatbots έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πιο ελκυστικές και εξατομικευμένες αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες από άλλους τύπους chatbot. Καθώς οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης συνεχίζουν να εξελίσσονται, μπορούμε να περιμένουμε να δούμε ακόμα πιο εξελιγμένες υλοποιήσεις που μπορούν να κατανοήσουν και να ανταποκριθούν στις ερωτήσεις των χρηστών με ολοένα και πιο περίπλοκους και διαφορετικούς τρόπους.

2.4 Διεπαφές Chatbots

Τα συστήματα Chatbots μπορούν επίσης να σχεδιαστούν με μια ποικιλία διεπαφών (interfaces), συμπεριλαμβανομένων των διεπαφών συνομιλίας που βασίζονται στον ιστό, των διεπαφών που βασίζονται σε φωνή και των πλατφορμών ανταλλαγής μηνυμάτων όπως το Facebook Messenger και το WhatsApp.

2.4.1 Διεπαφές συνομιλίας που βασίζονται στο Web

Είναι ο πιο κοινός τύπος διεπαφής για chatbots. Αυτά τα chatbots έχουν σχεδιαστεί για να αλληλοεπιδρούν με τους χρήστες μέσω μιας διεπαφής που βασίζεται στον ιστό, στην οποία μπορείτε να έχετε πρόσβαση μέσω ιστοτόπου ή εφαρμογής για κινητά. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα των διασυνδέσεων chatbot που βασίζονται στον ιστό είναι ότι είναι εξαιρετικά προσιτές. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στο chatbot από οπουδήποτε με σύνδεση στο διαδίκτυο, καθιστώντας τα βολικά και εύχρηστα. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η ικανότητά τους να παρέχουν εξυπηρέτηση πελατών 24/7 και άρα οι χρήστες μπορούν να λάβουν υποστήριξη εκτός του κανονικού ωραρίου λειτουργίας. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της ικανοποίησης των πελατών, να μειώσει τον φόρτο εργασίας και το κόστος. Τα chatbot που βασίζονται στο Web είναι επίσης εξαιρετικά επεκτάσιμα, που σημαίνει ότι μπορούν να χειριστούν μεγάλο όγκο αλληλεπιδράσεων με τους χρήστες. Ως αποτέλεσμα, μπορούν να αποτελέσουν μια αποτελεσματική λύση για επιχειρήσεις και οργανισμούς που λαμβάνουν μεγάλο όγκο ερωτήσεων. Ένας περιορισμός τους είναι η αδυναμία τους να μεταφέρουν περίπλοκα συναισθήματα ή να έχουν ενσυναίσθηση με τον ίδιο τρόπο που μπορεί ένας ανθρώπινος εκπρόσωπος εξυπηρέτησης πελατών. Αυτό ικανοποιεί λιγότερο τους χρήστες που αναζητούν συναισθηματική υποστήριξη ή βοήθεια.

2.4.2 Διεπαφές που βασίζονται στη φωνή

Οι διεπαφές chatbot που βασίζονται σε φωνή, γνωστές και ως βοηθοί φωνής ή εικονικοί βοηθοί, γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς. Αυτά έχουν σχεδιαστεί για να αλληλοεπιδρούν με τους χρήστες μέσω φωνητικών εντολών φυσικής γλώσσας, οι οποίες επεξεργάζονται και αναλύονται από την τεχνολογία αναγνώρισης ομιλίας του chatbot. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα τους είναι η ευκολία χρήσης τους. Οι χρήστες μπορούν να αλληλοεπιδράσουν μέσω της φυσικής γλώσσας, το οποίο μπορεί να είναι πιο διαισθητικό και λιγότερο χρονοβόρο από την πληκτρολόγηση εντολών ή την πλοήγηση μέσω μιας γραφικής διεπαφής. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η ικανότητά τους να παρέχουν λειτουργία hands free, η οποία μπορεί να είναι χρήσιμη σε καταστάσεις όπως η οδήγηση ή το μαγείρεμα. Τα chatbots που βασίζονται σε φωνή μπορούν επίσης να

είναι πιο εύχρηστα από άτομα χαμηλού μορφωτικού επιπέδου, την τρίτη ηλικία, άτομα με προβλήματα όρασης ή κινητικές αναπηρίες. Οι διεπαφές chatbot που βασίζονται σε φωνή είναι επίσης εξαιρετικά επεκτάσιμες, που σημαίνει ότι μπορούν να χειριστούν πολλές αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες. Αυτή η επεκτασιμότητα μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για επιχειρήσεις και οργανισμούς που λαμβάνουν μεγάλο όγκο ερωτημάτων πελατών ή για έξυπνες οικιακές συσκευές που χρησιμοποιούνται από πολλά άτομα. Ένας περιορισμός των διασυνδέσεων chatbot που βασίζονται σε φωνή είναι η αδυναμία τους να αντιληφθούν περίπλοκα συναισθήματα και να αντιδράσουν με ενσυναίσθηση.

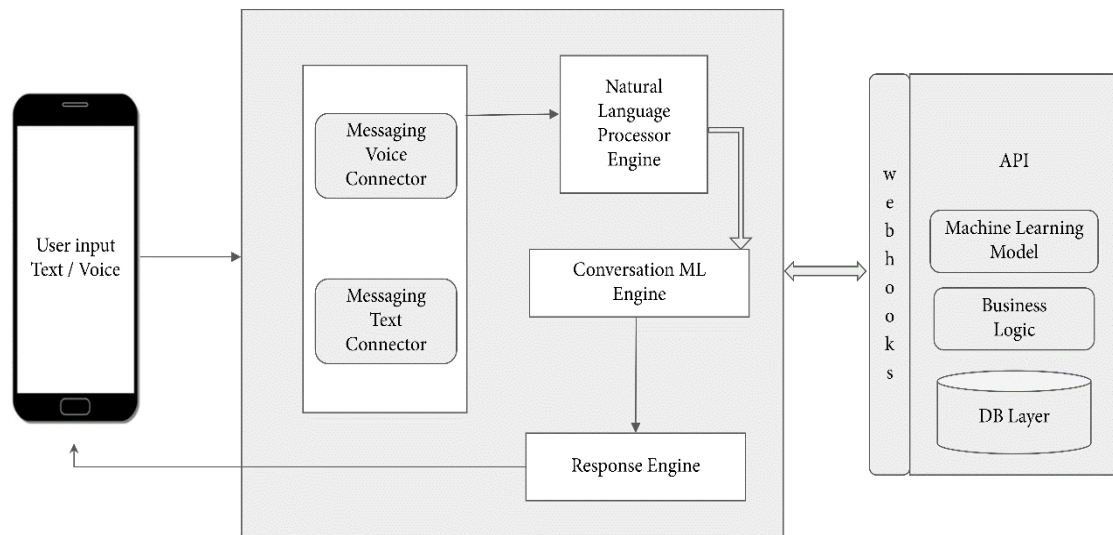
2.4.3 Πλατφόρμες ανταλλαγής μηνυμάτων

Τα chatbots πλατφόρμας μηνυμάτων γίνονται όλο και πιο δημοφιλή καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι χρησιμοποιούν πλατφόρμες ανταλλαγής μηνυμάτων για να επικοινωνούν μεταξύ τους. Αυτά έχουν σχεδιαστεί να ενσωματώνονται στις ιστοσελίδες και να αλληλοεπιδρούν με τους χρήστες μέσω πλατφορμών ανταλλαγής μηνυμάτων όπως το Facebook Messenger, το WhatsApp, το Telegram, το WeChat, το Discord κ.α. Ένα από τα κύρια οφέλη είναι η ευκολία τους. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση μέσω της πλατφόρμας ανταλλαγής μηνυμάτων που χρησιμοποιούν ήδη και είναι εξοικειωμένοι με τον τρόπο που λειτουργούν. Ένα άλλο πλεονέκτημα η ικανότητά τους να παρέχουν εξυπηρέτηση 24/7 και να είναι εξαιρετικά επεκτάσιμες αξιοποιώντας τους πόρους και την αξιοπιστία εταιρειών κολοσσών. Αδυναμία τους είναι η έλλειψη διαφοροποίησης αφού δεσμεύονται από τις δυνατότητες της πλατφόρμας.

Μια σημαντική πτυχή της αρχιτεκτονικής chatbot είναι η ενοποίηση άλλων τεχνολογιών και συστημάτων. Τα chatbots μπορούν να ενσωματωθούν με μια ποικιλία συστημάτων, όπως συστήματα διαχείρισης σχέσεων με πελάτες (CRM), πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου και πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης, για να παρέχουν μια πιο απρόσκοπτη και ολοκληρωμένη εμπειρία χρήστη.

Ένα πλεονέκτημα της ενσωμάτωσης chatbots με άλλα συστήματα είναι ότι μπορεί να βοηθήσει στον εξορθολογισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών. Για παράδειγμα, ένα chatbot ενσωματωμένο σε ένα σύστημα CRM μπορεί να έχει γρήγορη πρόσβαση σε πληροφορίες πελατών, επιτρέποντας ταχύτερη και πιο εξατομικευμένη εξυπηρέτηση. Ομοίως, ένα chatbot ενσωματωμένο σε μια πλατφόρμα ηλεκτρονικού εμπορίου μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες να εντοπίσουν γρήγορα τα προϊόντα και να κάνουν αγορές χωρίς να φύγουν από τη διεπαφή του chatbot. Με την ενσωμάτωση με άλλα συστήματα, τα chatbots μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πιο ολοκληρωμένα και ακριβή δεδομένα, οδηγώντας σε πιο ακριβείς απαντήσεις και πιο ικανοποιημένους χρήστες. Η ενσωμάτωση chatbots με πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης μπορεί επίσης να είναι επωφελής μιας και μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να ανταποκρίνονται γρήγορα σε ερωτήσεις και παράπονα βοηθώντας στην

αποτροπή αρνητικών διαδικτυακών κριτικών. Ωστόσο, η διαδικασία ενσωμάτωσης μπορεί να είναι πολύπλοκη και χρονοβόρα. Οι επιχειρήσεις μπορεί να χρειαστεί να επενδύσουν σε πρόσθετους πόρους ή να προσλάβουν εξωτερικούς ειδικούς για να βοηθήσουν στη διαδικασία ένταξης. Επίσης μπορεί να είναι και επιρρεπείς σε θέματα GDPR εάν η ενοποίηση περιλαμβάνει ευαίσθητα δεδομένα πελατών ή οικονομικές πληροφορίες.



Εικόνα 10 - Αρχιτεκτονική ανταλλαγής μηνυμάτων - <https://www.hindawi.com/journals/jhe/2022/4876512/fig1/>

2.5 Τρόπος λειτουργίας ενός chatbot

2.5.1 Επεξεργασία εισόδου:

Το chatbot λαμβάνει δεδομένα από τον χρήστη, τα οποία μπορεί να είναι με τη μορφή κειμένου, φωνής ή άλλων τύπων εισαγωγής. Το πρώτο βήμα στη διαδικασία chatbot είναι η προεπεξεργασία των δεδομένων χρήστη για να διασφαλιστεί ότι είναι σε τυποποιημένη μορφή. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την αφαίρεση λέξεων διακοπής, τη δημιουργία βασικών στοιχείων, τη λημματοποίηση ή άλλες τεχνικές για την κανονικοποίηση της εισαγωγής. Η προεπεξεργασμένη είσοδος τροφοδοτείται στη συνέχεια στο στοιχείο κατανόησης φυσικής γλώσσας (NLU) (Jurafsky & Martin, 2023).

2.5.2 Κατανόηση φυσικής γλώσσας (NLU):

Το chatbot χρησιμοποιεί τεχνικές NLU για να εξάγει νόημα από την είσοδο του χρήστη. Το NLU είναι ένα βασικό στοιχείο οποιουδήποτε συστήματος chatbot, καθώς είναι υπεύθυνο για την ανάλυση των εισροών για πράγματα όπως η πρόθεση, οι οντότητες και το πλαίσιο. Υπάρχει μια ποικιλία τεχνικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις NLU, συμπεριλαμβανομένων των προσεγγίσεων που βασίζονται σε κανόνες, των στατιστικών προσεγγίσεων και των προσεγγίσεων βαθιάς μάθησης (Jurafsky & Martin, 2023).

- Οι προσεγγίσεις που βασίζονται σε κανόνες περιλαμβάνουν τη χρήση ενός συνόλου προκαθορισμένων κανόνων για την αντιστοίχιση της εισόδου του χρήστη σε μια συγκεκριμένη πρόθεση. Για παράδειγμα, ένα chatbot που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους χρήστες να παραγγείλουν πίτσα μπορεί να χρησιμοποιήσει μια προσέγγιση βασισμένη σε κανόνες για να αντιστοιχίσει τα δεδομένα χρήστη που περιέχουν λέξεις-κλειδιά όπως "παραγγελία", "πίτσα" και "παράδοση" με σκοπό την υποβολή μιας παραγγελίας.
- Οι στατιστικές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν εκπαίδευση ενός μοντέλου σε ένα σύνολο σχολιασμένων δεδομένων για την εκμάθηση της σχέσης μεταξύ εισόδου και εξόδου. Για παράδειγμα, ένα chatbot που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους χρήστες να κάνουν κράτηση πτήσεων μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα στατιστικό μοντέλο εκπαιδευμένο σε ένα σύνολο δεδομένων εισροών χρηστών και αντιστοιχων κρατήσεων πτήσεων.
- Οι προσεγγίσεις βαθιάς μάθησης περιλαμβάνουν εκπαίδευση ενός νευρωνικού δικτύου σε ένα μεγάλο σώμα κειμένου για να μάθουν να εξάγουν νόημα από την εισαγωγή. Οι προσεγγίσεις βαθιάς μάθησης έχουν δείξει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα για εργασίες NLU, καθώς μπορούν να μάθουν περίπλοκες σχέσεις μεταξύ εισόδου και εξόδου.

2.5.3 Διαχείριση διαλόγου:

Το chatbot χρησιμοποιεί ένα σύστημα διαχείρισης διαλόγου για να καθορίσει την κατάλληλη απόκριση στην είσοδο του χρήστη, με βάση την έξοδο NLU και άλλους παράγοντες, όπως το ιστορικό και τις προτιμήσεις του χρήστη. Η διαχείριση διαλόγου είναι ένα κρίσιμο στοιχείο οποιουδήποτε συστήματος chatbot, καθώς είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία απαντήσεων που είναι σχετικές, συνεκτικές και κατάλληλες με βάση τα συμφραζόμενα. Υπάρχουν πολλές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση του διαλόγου, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων που βασίζονται σε κανόνες, των μηχανών κατάστασης και της ενισχυτικής μάθησης (Jurafsky & Martin, 2023).

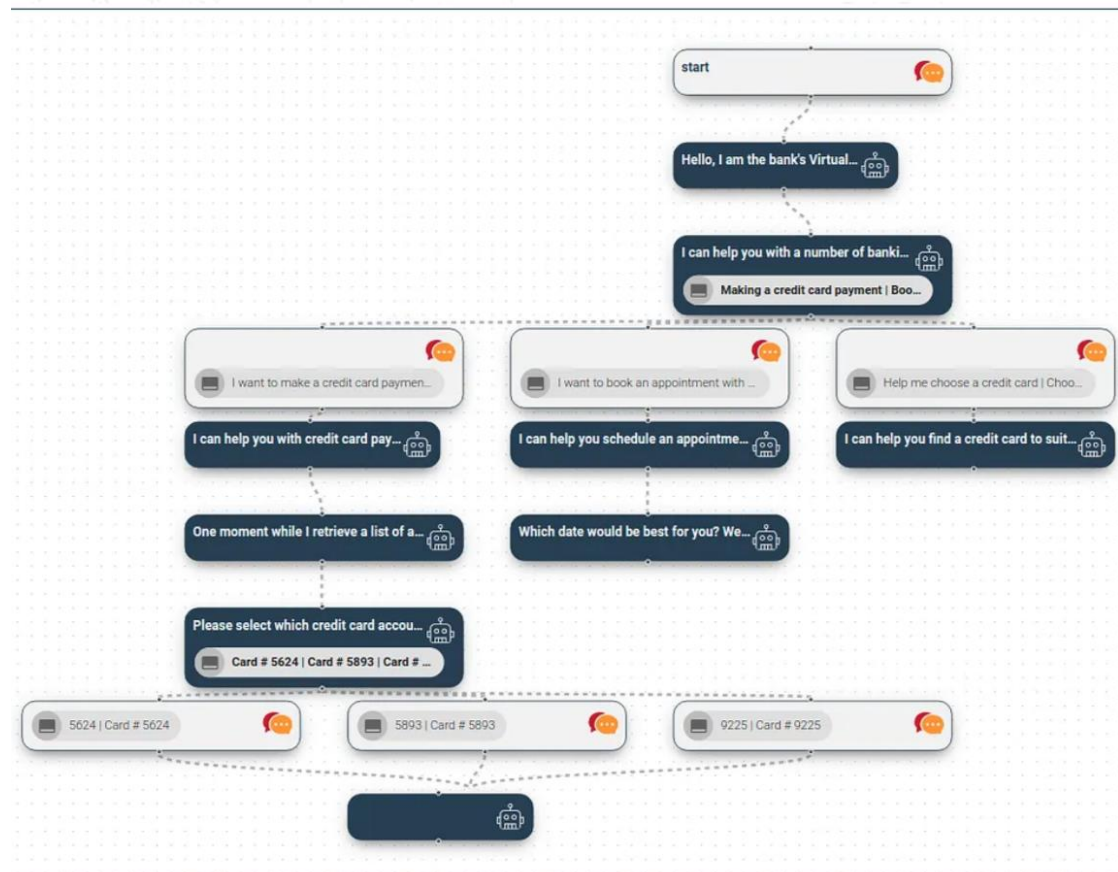
- Τα συστήματα που βασίζονται σε κανόνες περιλαμβάνουν τη χρήση ενός συνόλου προκαθορισμένων κανόνων για τη δημιουργία αποκρίσεων με βάση την έξοδο NLU. Για παράδειγμα, ένα chatbot που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους χρήστες με ζητήματα εξυπηρέτησης πελατών μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα σύστημα που βασίζεται σε κανόνες για να αντιστοιχίσει τα δεδομένα χρήστη που περιέχουν λέξεις-κλειδιά όπως "πρόβλημα", "χρέωση" και "επιστροφή χρημάτων" σε ένα σύνολο προκαθορισμένων απαντήσεων.
- Οι μηχανές κατάστασης περιλαμβάνουν τον ορισμό ενός συνόλου καταστάσεων και μεταβάσεων μεταξύ καταστάσεων και τη χρήση της τρέχουσας κατάστασης και των δεδομένων χρήστη για τον προσδιορισμό της κατάλληλης απόκρισης. Οι μηχανές κατάστασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σχετικά απλά chatbots, όπου ο διάλογος είναι καλά καθορισμένος και το σύνολο των πιθανών απαντήσεων είναι περιορισμένο.
- Η ενισχυτική μάθηση περιλαμβάνει τη χρήση ενός σήματος ανταμοιβής για την εκπαίδευση ενός μοντέλου ώστε να δημιουργεί απαντήσεις που μεγιστοποιούν έναν συγκεκριμένο στόχο. Για παράδειγμα, ένα chatbot που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά με τις πωλήσεις μπορεί να χρησιμοποιήσει ενισχυτική μάθηση για να δημιουργήσει απαντήσεις που οδηγούν στα υψηλότερα δυνατά ποσοστά μετατροπής.

2.5.4 Δημιουργία φυσικής γλώσσας (NLG)

Εάν είναι απαραίτητο, το chatbot χρησιμοποιεί τεχνικές NLG για να δημιουργήσει μια απάντηση που είναι φυσική και συνεκτική, με βάση την έξοδο διαχείρισης διαλόγου. Η NLG είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία απαντήσεων που είναι γραμματικά σωστές, κατάλληλες με βάση τα συμφραζόμενα και με φυσικό ήχο. Υπάρχουν πολλές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το NLG, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων που βασίζονται σε κανόνες, συστημάτων

που βασίζονται σε πρότυπα και μοντέλων βαθιάς μάθησης (Gatt & Krahmer , 2018).

- Τα συστήματα που βασίζονται σε κανόνες περιλαμβάνουν τη χρήση ενός συνόλου προκαθορισμένων κανόνων για τη δημιουργία απαντήσεων με βάση το αποτέλεσμα διαχείρισης διαλόγου. Για παράδειγμα, ένα chatbot που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους χρήστες με ζητήματα τεχνικής υποστήριξης μπορεί να χρησιμοποιεί ένα σύστημα που βασίζεται σε κανόνες.



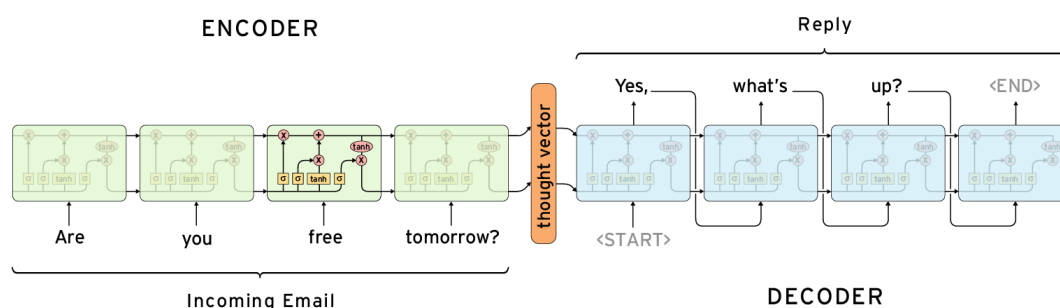
Εικόνα 11 - Αρχιτεκτονική NLG - <https://floriantreml.medium.com/upskilling-test-engineers-for-chatbot-projects-44c96e4f26a0>

2.6 Τεχνικές εκπαίδευσης Chatbot

Τα Chatbots όσο και υψηλού τεχνολογικού υπόβαθρου να είναι, στηρίζονται στην ενδεδειγμένη εκπαίδευση τους προκειμένου να μπορούν να ανταποκριθούν στην εργασία για την οποία προορίζονται. Κάποια από κύρια μοντέλα εκπαίδευσης είναι:

2.6.1 Sequence to Sequence model (Μοντέλο ακολουθίας σε ακολουθία, Seq2Seq)

Χρησιμοποιεί μοντέλα μηχανικής εκμάθησης Περιλαμβάνει την κωδικοποίηση της ακολουθίας εισόδου σε ένα διάνυσμα σταθερού μήκους και την αποκωδικοποίηση της ακολουθίας εξόδου από το διάνυσμα. Αποτελείται από δύο κύρια στοιχεία, έναν κωδικοποιητή και έναν αποκωδικοποιητή. Ο κωδικοποιητής παίρνει την ακολουθία εισόδου και την κωδικοποιεί σε ένα διάνυσμα σταθερού μήκους, ενώ ο αποκωδικοποιητής παίρνει το διάνυσμα και το αποκωδικοποιεί στην ακολουθία εξόδου. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά έργα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης του "ChatLearner" που μπορεί να συμμετέχει σε φυσικές και ελκυστικές συνομιλίες με τους χρήστες.



Εικόνα 12 - Αρχιτεκτονική μοντέλου Seq2Seq - <https://github.com/pbcquoc/seq2seq>

2.6.2 Pretrained Language Models (Προεκπαιδευμένα Μοντέλα Γλωσσών)

Μια άλλη προσέγγιση είναι η χρήση προεκπαιδευμένων μοντέλων γλώσσας όπως BERT, GPT-2 και RoBERTa. Αυτά εκπαιδεύονται σε μεγάλα σώματα δεδομένων κειμένου και μπορούν να ρυθμιστούν με ακρίβεια σε μια συγκεκριμένη εργασία, όπως η εκπαίδευση chatbot και μπορούν να βελτιώσουν την απόδοσή τους, ιδιαίτερα στο χειρισμό σύνθετων συνομιλιών και στην κατανόηση του πλαισίου της συνομιλίας. Το GPT (Generative Pre-trained Transformer) είναι ένα προεκπαιδευμένο μοντέλο γλώσσας που αναπτύχθηκε από την OpenAI. Εκπαιδεύεται σε ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων κειμένου και μπορεί να δημιουργήσει κείμενο υψηλής ποιότητας σε ένα ευρύ φάσμα στυλ και μορφών. Ενώ μπορεί να ρυθμιστεί με ακρίβεια σε μια συγκεκριμένη εργασία, όπως η εκπαίδευση chatbot. Μπορεί να δημιουργήσει ελκυστικές και φυσικές συνομιλίες με τους χρήστες. Το RoBERTa (Robustly Optimized BERT Approach) είναι ένα προεκπαιδευμένο γλωσσικό μοντέλο που αναπτύχθηκε από το Facebook AI Research (FAIR). Εκπαιδεύεται σε ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων

κειμένου και μπορεί να ρυθμιστεί με ακρίβεια σε μια συγκεκριμένη εργασία, όπως η εκπαίδευση chatbot. Το RoBERTa μπορεί να βελτιώσει την απόδοση των chatbots, ιδιαίτερα στο χειρισμό σύνθετων συνομιλιών και στην κατανόηση του πλαισίου της συνομιλίας. Τέτοια μοντέλα γλώσσας έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλά ερευνητικά & εμπορικά έργα (Vaswani, et al., 2017), συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης του διάσημου πια "ChatGPT" που μπορεί να συμμετέχει σε φυσικές και ελκυστικές συνομιλίες με τους χρήστες. Το chatbot εκπαιδεύτηκε χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό τεχνικών μηχανικής μάθησης, συμπεριλαμβανομένων μετασχηματιστών και μοντέλων αλληλουχίας σε ακολουθία.

2.6.3 Transfer learning (μάθηση με μεταφορά)

Είναι μια προσέγγιση για την εκπαίδευση chatbot χρησιμοποιώντας μοντέλα μηχανικής εκμάθησης. Η μάθηση με μεταφορά περιλαμβάνει τη μεταφορά γνώσης από μια εργασία σε μια άλλη εργασία (Ruder, 2019), επιτρέποντας στο μοντέλο να μαθαίνει πιο αποτελεσματικά και αποδοτικά. Χρησιμοποιείται ένα προεκπαιδευμένο μοντέλο γλώσσας όπως το GPT και ρυθμίζεται με ακρίβεια σε μια συγκεκριμένη εργασία chatbot. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την απόδοση των chatbots, ιδιαίτερα στο χειρισμό συνομιλιών τεχνικού περιεχομένου.

2.6.4 Reinforced learning (ενισχυτική μάθηση)

Σε αυτή την προσέγγιση χρησιμοποιούνται μοντέλα μηχανικής εκμάθησης. Περιλαμβάνει τη χρήση ανταμοιβών και τιμωριών για την καθοδήγηση της μαθησιακής διαδικασίας του μοντέλου με βάση την ποιότητα της απόκρισής του στις εισηγήσεις του χρήστη. Το chatbot μαθαίνει να βελτιστοποιεί τις απαντήσεις του για να μεγιστοποιήσει την ανταμοιβή και να ελαχιστοποιήσει την τιμωρία.

2.6.5 Multi-task learning (Εκμάθηση πολλαπλών εργασιών)

Είναι μια άλλη προσέγγιση χρησιμοποιώντας μοντέλα μηχανικής εκμάθησης. Περιλαμβάνει την εκπαίδευση του μοντέλου σε πολλαπλές σχετικές εργασίες ταυτόχρονα όπως η απάντηση σε ερωτήσεις, η κατανόηση φυσικής γλώσσας, η δημιουργία διαλόγου, επιτρέποντας στο μοντέλο να μαθαίνει πιο αποτελεσματικά και αποδοτικά.

2.7 Εφαρμοσμένα μοντέλα

2.7.1 Μοντέλα BERT

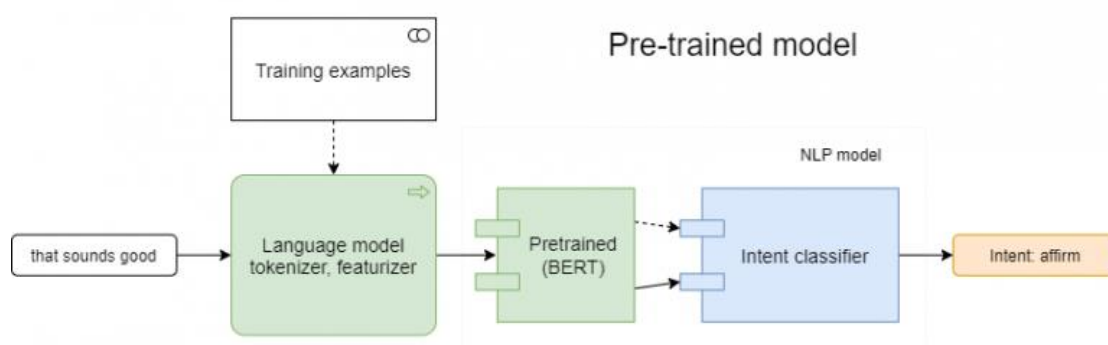
Οι Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) είναι ένα προεκπαιδευμένο γλωσσικό μοντέλο που έχει φέρει επανάσταση στον τομέα της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) αξιοποιώντας τα datasets που είναι ευρέως πια διαθέσιμα. Επινοήθηκε από μια ομάδα ερευνητών της Google, συμπεριλαμβανομένων των Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee και Kristina Toutanova το 2018. Δημοσιεύτηκε με τίτλο "BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding". Είναι σε θέση να κατανοήσουν το πλαίσιο και τη σημασία των λέξεων και των προτάσεων, καθιστώντας τα πολύτιμα εργαλεία για ένα ευρύ φάσμα εργασιών NLP, συμπεριλαμβανομένης της απάντησης σε ερωτήσεις, της ταξινόμησης κειμένου και της μετάφρασης γλώσσας.

Τα μοντέλα BERT είναι προεκπαιδευμένα γλωσσικά μοντέλα που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες δεδομένων κειμένου για να μάθουν τις σχέσεις με τα συμφραζόμενα μεταξύ λέξεων και προτάσεων. Είναι ικανά για αμφίδρομη μάθηση, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να μάθουν τόσο από το αριστερό όσο και από το δεξί μέρος μιας λέξης σε μια πρόταση. Αυτό τους επιτρέπει να αποτυπώνουν τις σύνθετες και λεπτές σχέσεις μεταξύ των λέξεων στη φυσική γλώσσα.

Η αρχιτεκτονική τους βασίζεται στην αρχιτεκτονική του Transformer που προτείνεται στην δημοσίευση «Attention is All You Need» (Vaswani, et al., 2017). Αποτελείται από έναν κωδικοποιητή και έναν αποκωδικοποιητή. Ο κωδικοποιητής λαμβάνει μια σειρά από tokens εισόδου και δημιουργεί μια ακολουθία κρυφών αναπαραστάσεων, οι οποίες στη συνέχεια μεταβιβάζονται στον αποκωδικοποιητή. Ο αποκωδικοποιητής δέχεται τις κρυφές αναπαραστάσεις και δημιουργεί τα tokens εξόδου ένα κάθε φορά λαμβάνοντας υπόψιν τα προηγούμενα tokens εξόδου. Στη συνέχεια με τη χρήση μιας τεχνικής που ονομάζεται masked language modeling, ένα μικρό ποσοστό λέξεων σε μια πρόταση καλύπτεται τυχαία και το μοντέλο πρέπει να προβλέψει τις καλυμμένες λέξεις με βάση τα συμφραζόμενα από τις άλλες λέξεις της πρότασης. Προεκπαιδούνται σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων κειμένου, όπως ολόκληρη η Wikipedia ή το Google books χωρίς επίβλεψη και άρα χωρίς εξειδικευμένο σκοπό. Μετά την προεκπαίδευση, το μοντέλο μπορεί να ρυθμιστεί με ακρίβεια σε μια συγκεκριμένη εργασία, όπως ταξινόμηση κειμένου ή απάντηση ερωτήσεων. Η τελειοποίηση περιλαμβάνει την εκπαίδευση του μοντέλου σε ένα μικρότερο σύνολο δεδομένων που είναι συγκεκριμένο για την εργασία. Για παράδειγμα, για την ταξινόμηση κειμένου χρησιμοποιώντας BERT, το μοντέλο θα βελτιστοποιηθεί σε ένα σύνολο δεδομένων με ετικέτα δεδομένων κειμένου.

Αποτελούν μία πολύ σημαντική εξέλιξη στον τομέα του NLP. Πρώτον, μπορούν να κατανοήσουν το πλαίσιο και τη σημασία των λέξεων και των

προτάσεων, καθιστώντας τα πολύτιμα εργαλεία για διάφορες εργασίες. Δεύτερον, μπορούν να ρυθμιστούν εκ των υστέρων με ακρίβεια σε μια συγκεκριμένη εργασία, η οποία επιτρέπει τη γρήγορη και αποτελεσματική ανάπτυξη εφαρμογών. Τρίτον, μπορούν να χειριστούν ένα ευρύ φάσμα αντικειμένων, καθιστώντας τα κατάλληλα για χρήση σε διάφορους κλάδους. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για απαντήσεις σε ερωτήσεις, ταξινόμηση κειμένου, μετάφραση γλώσσας, στην ανάλυση συναισθημάτων, στην ταξινόμηση δεδομένων ιατρικού φύσεως και να αναλύσουν οικονομικές ειδήσεις.



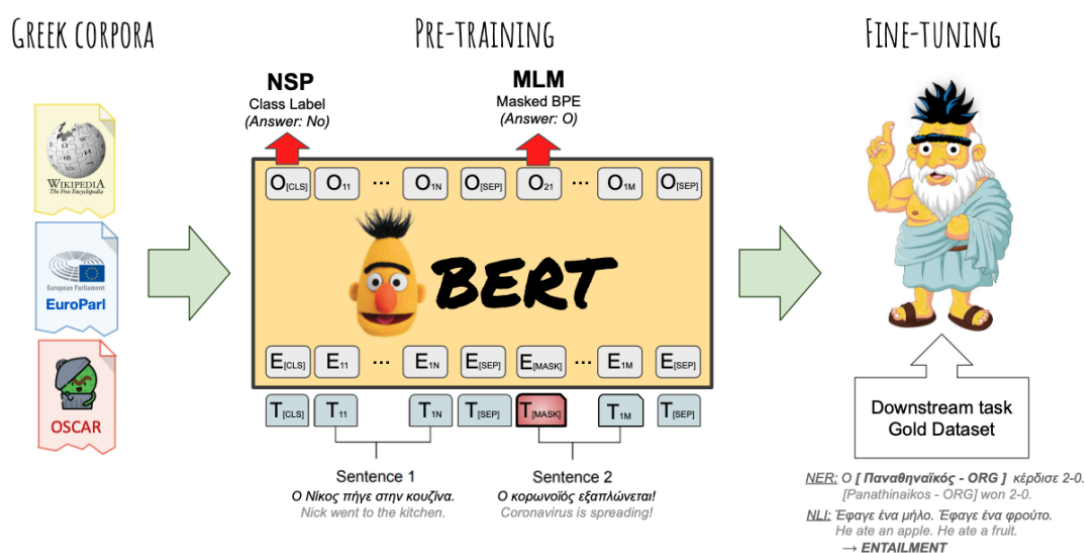
Εικόνα 13 - Αρχιτεκτονική Pretrained model - <https://intersog.com/blog/three-methods-of-pre-processing-data-in-chatbot-development/>

Από την δημιουργία του αρχικού μοντέλου BERT, έχουν ήδη προκύψει αρκετές εξελίξεις. Για παράδειγμα, οι ερευνητές έχουν αναπτύξει μοντέλα όπως τα RoBERTa, ALBERT και ELECTRA, τα οποία έχουν επιτύχει αποτελέσματα τελευταίας τεχνολογίας σε διάφορες εργασίες NLP. Αυτά τα μοντέλα βασίζονται στην αρχιτεκτονική BERT αλλά ενσωματώνουν πρόσθετες βελτιώσεις, όπως μεγαλύτερα σύνολα δεδομένων πριν από την εκπαίδευση, καλύτερους αλγόριθμους βελτιστοποίησης και πιο αποτελεσματικές μεθόδους εκπαίδευσης. Μια άλλη πρόοδος είναι η χρήση προεκπαίδευσης για συγκεκριμένο τομέα. Επιπλέον διερευνάται η χρήση BERT σε γλώσσες με περιορισμένα δεδομένα κειμένου διαθέσιμα μέσω πολύγλωσσων μοντέλων, τα οποία είναι προεκπαιδευμένα σε δεδομένα κειμένου από πολλές γλώσσες.

Ένας περιορισμός των μοντέλων BERT είναι οι υπολογιστικές τους απαιτήσεις γιατί είναι τεράστια και απαιτούν ισχυρό υλικό και σημαντικούς υπολογιστικούς πόρους για εκπαίδευση και εξαγωγή συμπερασμάτων. Αυτό μπορεί να καταστήσει δύσκολη τη χρήση τους για ερευνητές και προγραμματιστές με περιορισμένους πόρους. Ένας άλλος περιορισμός είναι η έλλειψη επεξήγησης. Είναι δηλαδή μαύρα κουτιά, που σημαίνει ότι είναι δύσκολο να καταλάβουμε πώς φτάνουν στις προβλέψεις τους. Αυτό μπορεί να περιορίσει τη χρησιμότητά τους σε εφαρμογές όπου η επεξήγηση είναι κρίσιμη, όπως η νομική ή ηθική λήψη αποφάσεων.

2.7.2 Παρουσίαση του GreekBERT

Το GreekBERT είναι ένα προεκπαιδευμένο γλωσσικό μοντέλο για την ελληνική γλώσσα που βασίζεται στην αρχιτεκτονική BERT (Koutsikakis, Chalkidis, Malakasiotis, & Androutsopoulos, 2020). Αναπτύχθηκε από την ομάδα Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP) του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΟΠΑ). Στηρίζεται στην αρχιτεκτονική που παρουσιάζεται στην δημοσίευση «BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding» (Devlin, Chang, Lee, & Toutanova, 2019). Το μοντέλο αποτελείται από έναν κωδικοποιητή και έναν αποκωδικοποιητή, με τον κωδικοποιητή να τροποποιείται για να επιτρέπει την αμφίδρομη εκμάθηση. Για να κατανοήσει το νόημα και τη σημασία των ελληνικών λέξεων και προτάσεων εκπαιδεύτηκε σε ένα σύνολο άνω των 13,6 δισεκατομμυρίων διακριτικών tokens κειμένου, συμπεριλαμβανομένων άρθρων της Wikipedia ειδήσεων και αναρτήσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Αυτό του επιτρέπει να συλλάβει τις αποχρώσεις και την πολυπλοκότητα της ελληνικής γλώσσας.



Εικόνα 14 - Φάσεις εκπαίδευσης GreekBERT - <https://arxiv.org/pdf/2008.12014.pdf>

Θα μπορούσε να έχει πολυάριθμα οφέλη για την εγχώρια υλοποίηση chatbots όπως της απάντησης σε ερωτήσεις, της ταξινόμησης κειμένου και της μετάφρασης γλώσσας. Επίσης θα μπορούσε να ρυθμιστεί γρήγορα και με ακρίβεια για χρήση σε συγκεκριμένες εργασίες όπως της υγειονομικής περίθαλψης, των οικονομικών και της εκπαίδευσης.

Ένα μείον του GreekBERT είναι οι υπολογιστικές του απαιτήσεις. Όπως και άλλα μοντέλα BERT είναι μεγάλο και απαιτεί σημαντικούς υπολογιστικούς πόρους. Για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα οι προγραμματιστές του έχουν κυκλοφορήσει διάφορες παραλλαγές του, συμπεριλαμβανομένων των GreekBERT-case, GreekBERT-base και GreekBERT-large, οι οποίες διαφέρουν ως

προς το μέγεθος του και τον αριθμό των δεδομένων προεκπαίδευσης που χρησιμοποιούνται.

2.7.3 Μοντέλα GPT

Τα chatbots GPT βασίζονται στην αρχιτεκτονική transformer, ένα μοντέλο βαθιάς μάθησης που έφερε επανάσταση στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) ξεπερνώντας τους περιορισμούς των recurrent neural networks (RNN) και των δικτύων long short-term memory (LSTM).

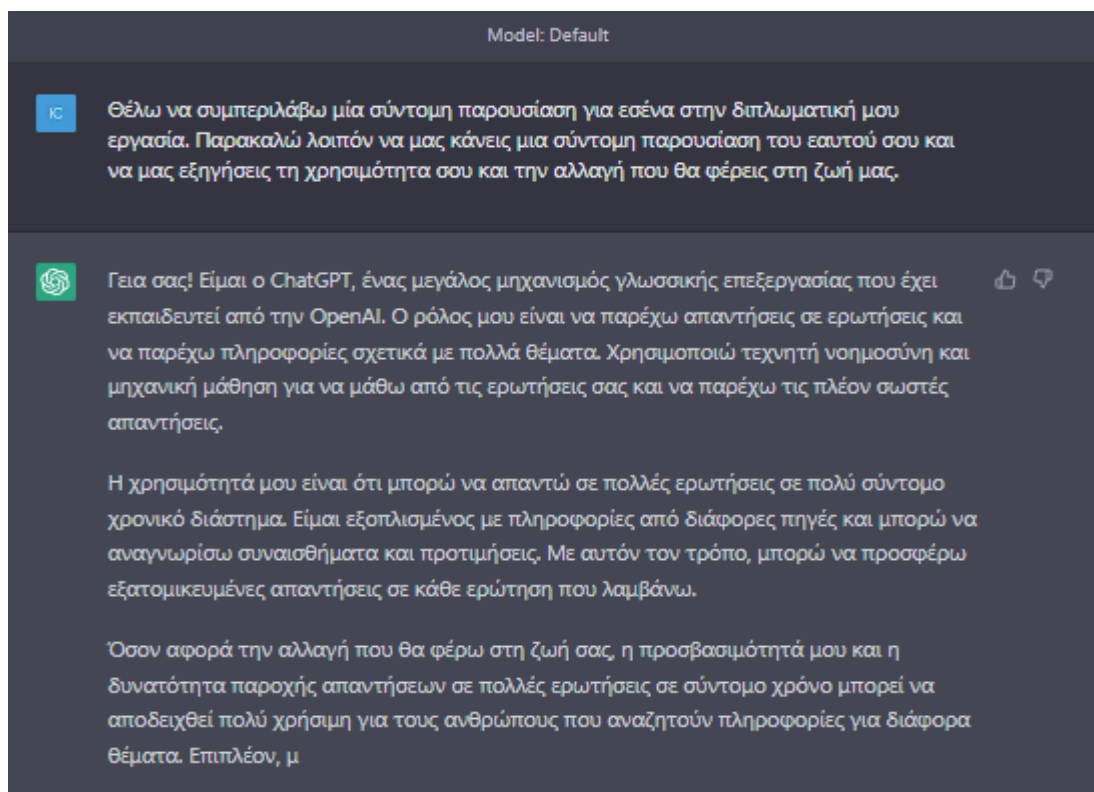
Αξιοποιεί μηχανισμούς αυτο-εκπαίδευσης επιτρέποντας του να σταθμίζει τη σημασία των λέξεων σε μία φράση και να προβλέψει την σειρά με την οποία πρέπει να επεξεργαστούν οι επόμενες εκφράσεις με βάση το νόημα των προηγούμενων (Vaswani, et al., 2017). Το νόημα αποτυπώνεται χρησιμοποιώντας κωδικοποίηση θέσης, η οποία διατηρεί τη σειρά των λέξεων σε μια ακολουθία, και επιτρέπει στο μοντέλο να σταθμίσει τη σημασία τους (Radford, Narasimhan, Salimans, & Sutskever, 2018). Η αρχιτεκτονική των μοντέλων GPT αποτελείται από πολλαπλά παράλληλα επίπεδα κωδικοποιητών και αποκωδικοποιητών. Τα επίπεδα του κωδικοποιητή επεξεργάζονται το κείμενο εισόδου, ενώ τα επίπεδα του αποκωδικοποιητή δημιουργούν το κείμενο εξόδου. Αυτός ο μηχανισμός επιτρέπει στο μοντέλο να εστιάζει σε διαφορετικές πτυχές των εισαγόμενων δεδομένων, διευκολύνοντας την κατανόηση και τη δημιουργία κειμένου με μεγαλύτερη διαφοροποίηση. Επιτρέπει επίσης στα μοντέλα GPT να επεξεργάζονται πολύπλοκα μοτίβα και συσχετίσεις στα δεδομένα.

Η προσαρμογή των μοντέλων GPT είναι απαραίτητη για την εκπαίδευση των chatbots ώστε να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τη χρήση ενός μικρότερου συνόλου δεδομένων που είναι αντιπροσωπευτικό της επιθυμητής για τη βελτίωση των απαντήσεων του προεκπαιδευμένου μοντέλου (Hugging Face, 2021) και την τροποποίηση παραμέτρων μέσω τεχνικών όπως η μάθηση μεταφοράς και η βελτιστοποίηση gradient descent, (Howard & Ruder, 2018).

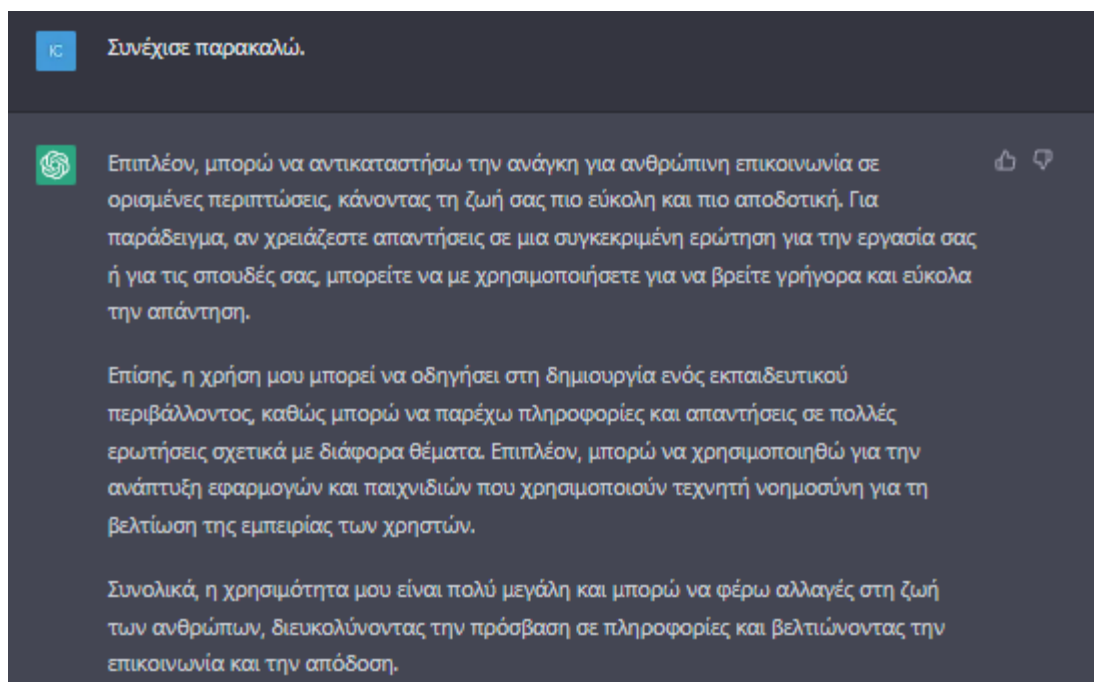
Ένας περιορισμός τους είναι οι υπολογιστικές απαιτήσεις τους γιατί είναι τεράστια και απαιτούν ισχυρό υλικό και σημαντικούς υπολογιστικούς πόρους για εκπαίδευση και εξαγωγή συμπερασμάτων. Επίσης εγείρονται θέματα διασφάλισης του απορρήτου κατά των χειρισμό ευαίσθητων πληροφοριών ή και θέματα αλγοριθμικής μεροληψίας (Algorithmic bias) (Tolga, Chang, Zou, Saligrama, & Kanalai, 2016) κατά την εκπαίδευση οδηγώντας σε μεροληπτικές συμπεριφορές, διαιώνιση στερεοτύπων, παραπληροφόρηση και διασπορά κακόβουλου περιεχόμενου.

2.7.4 Παρουσίαση του ChatGPT

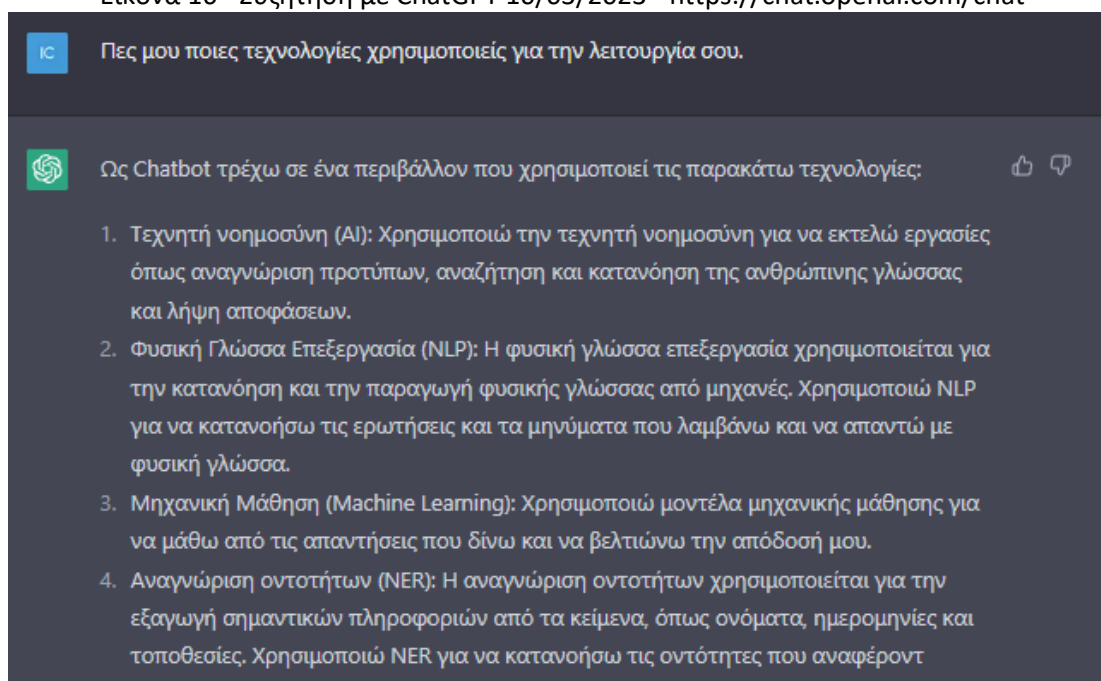
Τον τελευταίο χρόνο το ChatGPT έχει στρέψει τα φώτα της δημοσιότητας στα AI chatbots. Όλοι συζητούν για τις πιθανές χρήσεις του, τις προοπτικές, τους κινδύνους κτλ. Βασίζεται στις τεχνολογίες GPT και έχει «εκπαιδευτεί» χρησιμοποιώντας ένα τεράστιο σετ προηγούμενων δεδομένων προκειμένου να δημιουργεί απαντήσεις που προσομοιάζουν όσο γίνεται στον ανθρώπινο λόγο. Το ChatGPT προχωρά ένα βήμα πιο κάτω αξιοποιώντας τεχνολογίες POS & NER. Ας το αφήσουμε όμως να συστηθεί μόνο του.



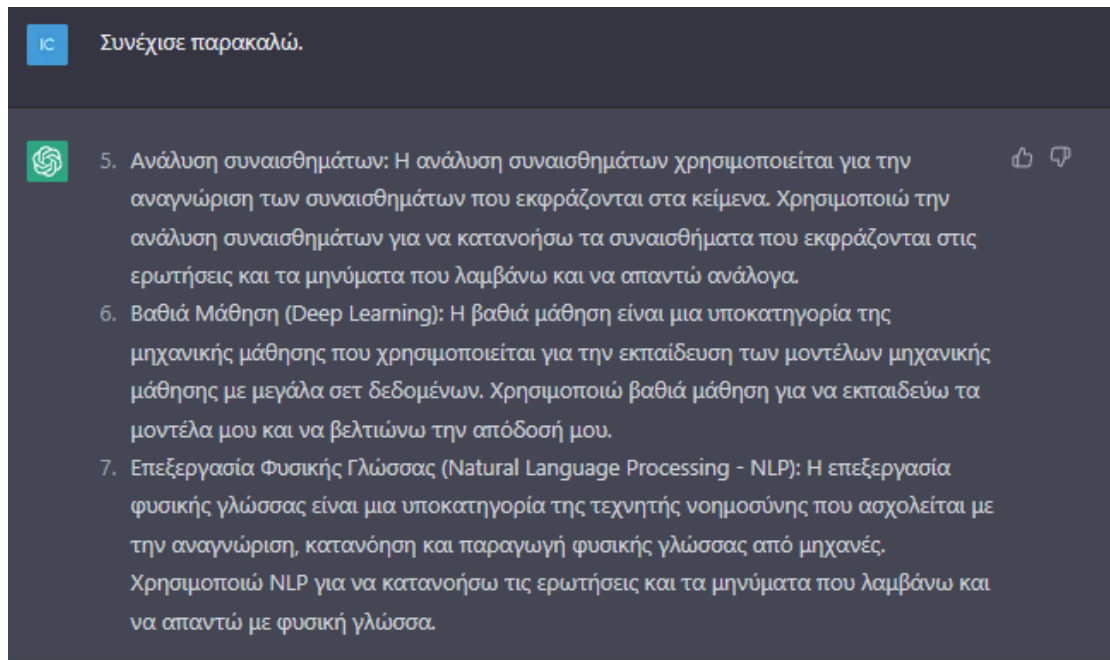
Εικόνα 15 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>



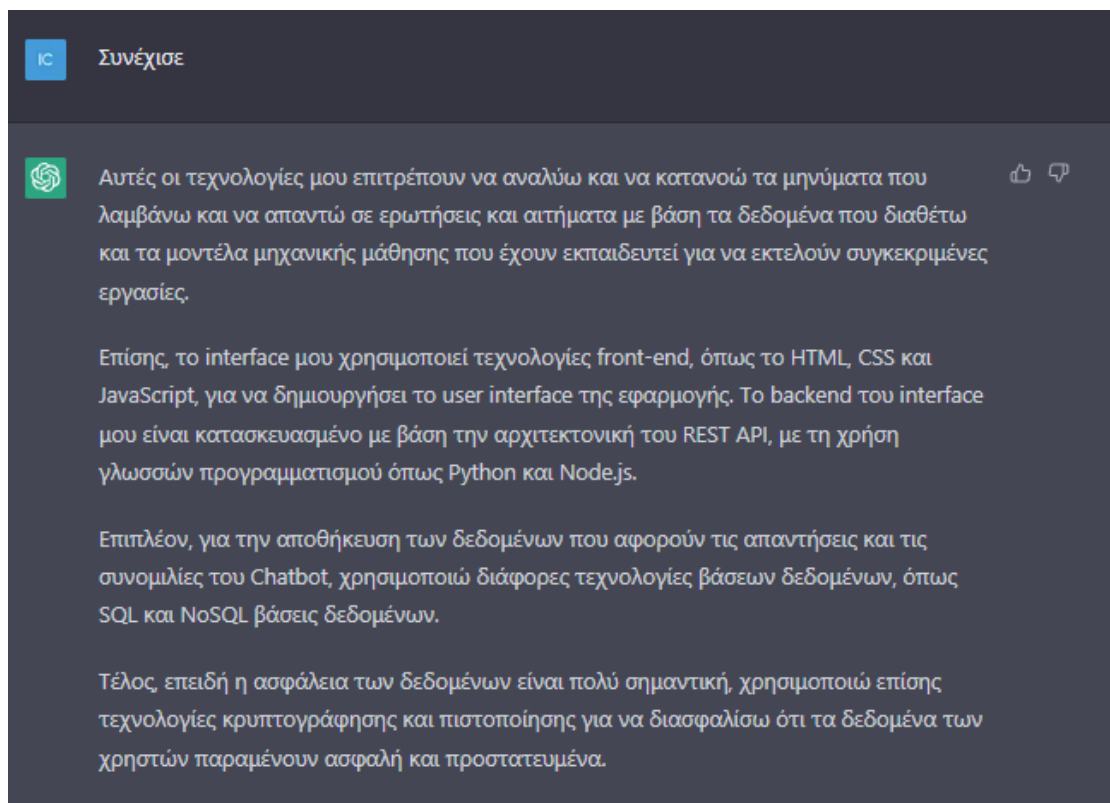
Εικόνα 16 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>



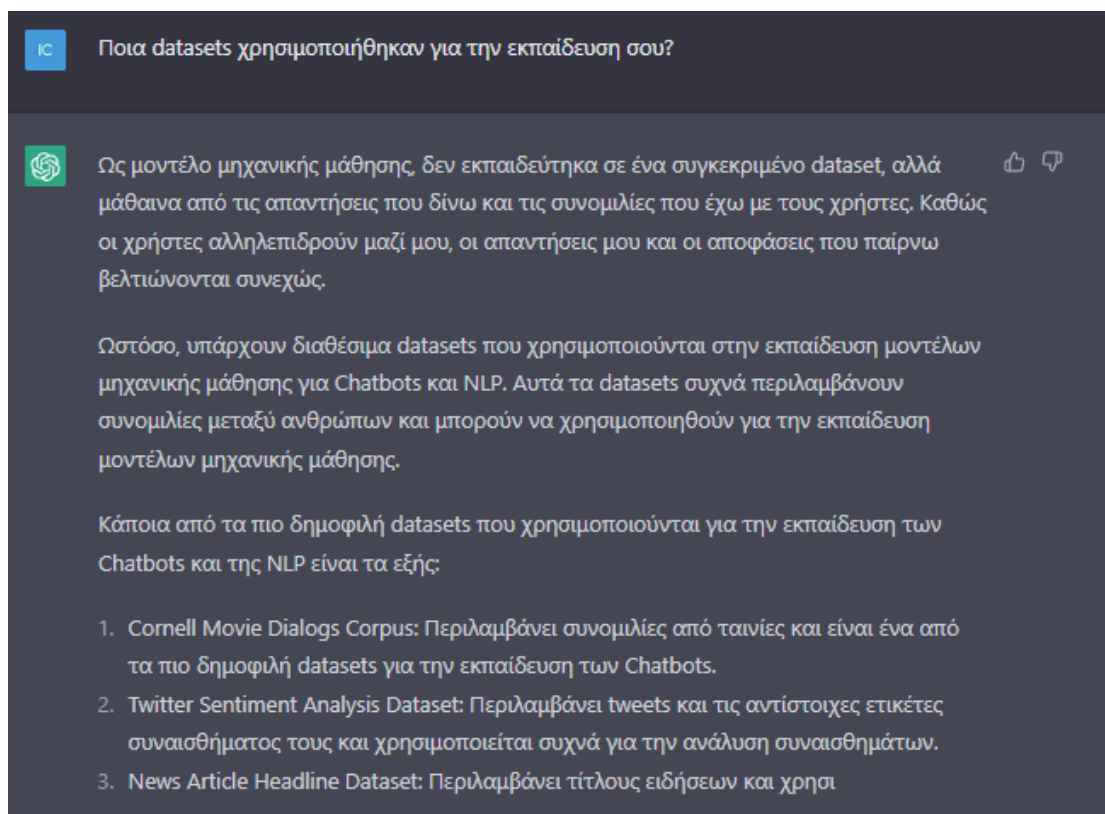
Εικόνα 17 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>



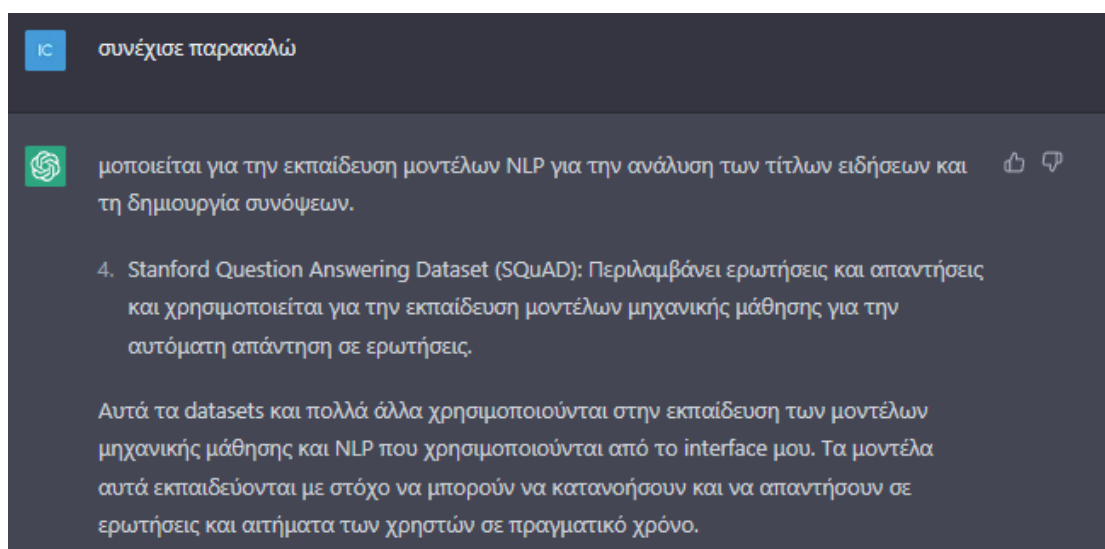
Εικόνα 18 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>



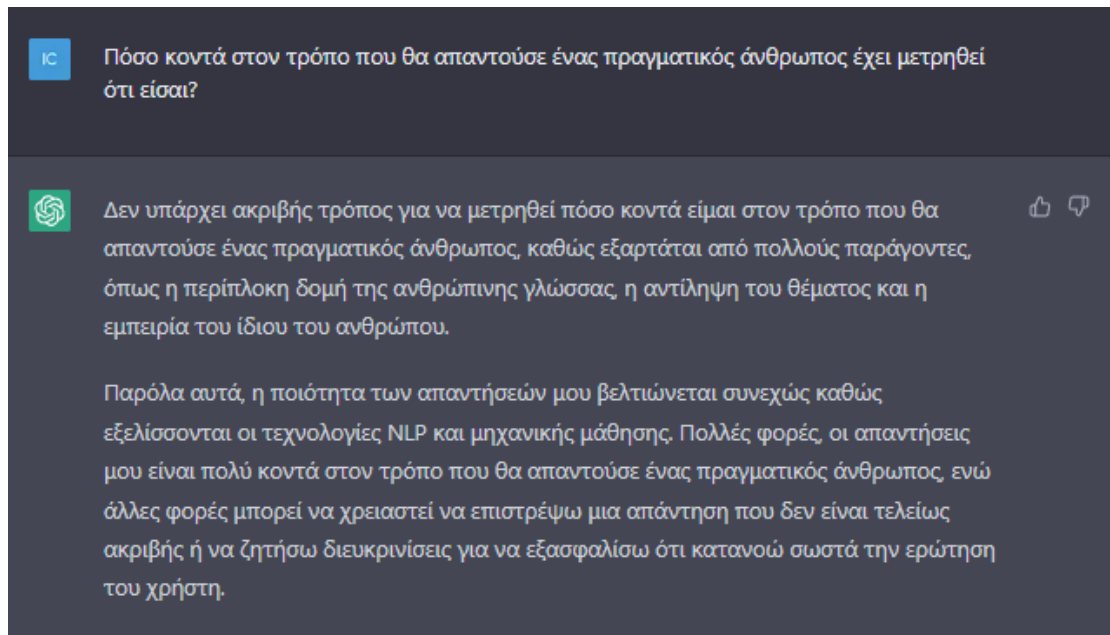
Εικόνα 19 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>



Εικόνα 20 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>



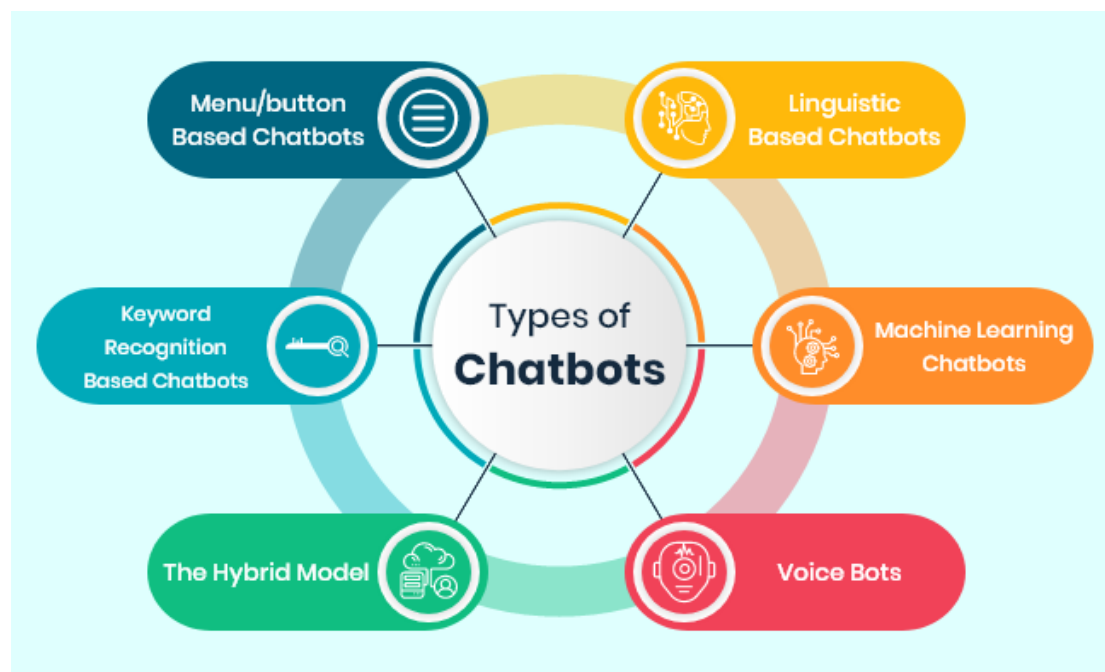
Εικόνα 21 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>



Εικόνα 22 - Συζήτηση με ChatGPT 10/03/2023 - <https://chat.openai.com/chat>

2.8 Κατηγορίες chatbots

Τα chatbots με βάση τον τρόπο που αλληλεπιδρούν με τον χρήστη και συνυπολογίζοντας το τεχνολογικό τους υπόβαθρο μπορούν να χωριστούν σε 6 κατηγορίες (Adamopoulou & Moussiades, 2020).



Εικόνα 23 - Κατηγορίες chatbots - <https://www.mavencluster.com/blog/complete-chatbot-guide/>

2.8.1 Menu based

Τα συστήματα chatbot που βασίζονται σε μενού είναι ένας τύπος chatbot που βασίζεται σε προκαθορισμένα μενού και επιλογές για την καθοδήγηση των αλληλεπιδράσεων με τους χρήστες. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των συστημάτων chatbot που βασίζονται σε μενού είναι η απλότητά τους. Μπορούν να αναπτυχθούν με ένα προκαθορισμένο σύνολο μενού και επιλογών, καθιστώντας τα πιο γρήγορα και πιο εύκολα στην εφαρμογή τους από τα πιο προηγμένα συστήματα. Αυτή η απλότητα μπορεί επίσης να τα κάνει πιο προσιτά και φιλικά προς το χρήστη, καθώς οι χρήστες μπορούν εύκολα να κατανοήσουν και να πλοηγηθούν στις διαθέσιμες επιλογές (McTear, Zoraida, & David, 2016).

Τα συστήματα chatbot που βασίζονται σε μενού χρησιμοποιούνται συχνά σε περιβάλλοντα όπου οι χρήστες έχουν σαφείς στόχους ή εργασίες να επιτύχουν, όπως η παραγγελία φαγητού ή η πραγματοποίηση κρατήσεων. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα προκαθορισμένα μενού και οι επιλογές μπορούν να καθοδηγήσουν τους πελάτες στα απαραίτητα βήματα για να ολοκληρώσουν τους

στόχους τους με αποτελεσματικό και απλοποιημένο τρόπο. Επίσης είναι χρήσιμα σε περιπτώσεις όπου οι χρήστες είναι χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου ή λιγότερο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία. Έχουν όμως και τους περιορισμούς τους αφού είναι λιγότερο ευέλικτα καθώς περιορίζονται στα προκαθορισμένα μενού και επιλογές. Αυτό μπορεί να δυσκολέψει τους χρήστες να κάνουν ερωτήσεις ή να ζητήσουν πληροφορίες που δεν παρέχονται ρητά στο μενού.

2.8.2 Keyword based

Είναι ένας τύπος chatbot που χρησιμοποιεί προκαθορισμένες λέξεις-κλειδιά για να ενεργοποιήσει συγκεκριμένες απαντήσεις. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα τους είναι η αποτελεσματικότητά τους. Μπορούν να είναι χρήσιμα σε διάφορα περιβάλλοντα, όπως η εξυπηρέτηση πελατών, η τεχνική υποστήριξη και η ανάκτηση πληροφοριών. Με τον εντοπισμό των σχετικών λέξεων-κλειδιών στο πληκτρολογούμενο κείμενο των χρηστών, μπορούν να παρέχουν στοχευμένες και ακριβείς απαντήσεις, χωρίς να παραπέμπουν σε πολύπλοκα μενού ή να αναζητούν μεγάλο όγκο πληροφοριών. Έχουν όμως και τους περιορισμούς τους αφού είναι σε θέση να παρέχουν απαντήσεις μόνο με βάση τις λέξεις-κλειδιά που έχουν προκαθοριστεί, γεγονός που μπορεί να τα δυσκολέψει να ξεχωρίσουν τις διαφορετικές έννοιες ή τις μεγαλύτερες & πιο σύνθετες εκφράσεις χρηστών (Liu, 2012), και να δώσουν ανακριβείς ή άσχετες απαντήσεις.

2.8.3 Linguistic based

Είναι ένας τύπος chatbot που χρησιμοποιεί τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) για την κατανόηση και την απόκριση στις εισροές των χρηστών (Jurafsky & Martin, 2023). Έχουν σχεδιαστεί για να αναλύουν το νόημα και την πρόθεση πίσω από τις εισαγωγές των χρηστών για να παρέχουν εξατομικευμένες απαντήσεις. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ποικίλες εφαρμογές, όπως η εξυπηρέτηση πελατών, η υγειονομική περίθαλψη και η εκπαίδευση. Επίσης να είναι εξαιρετικά αποτελεσματικά σε καταστάσεις όπου οι χρήστες έχουν σύνθετες ή σύμπλοκες ερωτήσεις ή ανάγκες πληροφοριών. Αναλύοντας το νόημα και την πρόθεση πίσω από τις ερωτήσεις των χρηστών μπορούν να παρέχουν πιο κομψες και λεπτομερείς απαντήσεις, σε σύγκριση με άλλους τύπους chatbots. Ωστόσο, μπορούν να έχουν τους περιορισμούς τους αφού είναι τόσο ακριβή όσο οι αλγόριθμοι NLP που χρησιμοποιούν και μπορούν να δυσκολευτούν να ερμηνεύσουν με ακρίβεια συγκεκριμένες εκφράσεις ή διαλέκτους. Ενώ επίσης δυσκολεύονται να χειριστούν πιο περίπλοκες γλωσσικές δομές ή να κατανοήσουν τη χρήση της αργκό.

2.8.4 Voice based

Τα chatbots που βασίζονται σε φωνή, γίνονται όλο και πιο δημοφιλή. Έχουν σχεδιαστεί για να αλληλεπιδρούν με τους χρήστες μέσω φωνητικών εντολών φυσικής γλώσσας, οι οποίες επεξεργάζονται και αναλύονται από την τεχνολογία αναγνώρισης ομιλίας του chatbot (Hinton, et al., 2012). Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα τους είναι η ευκολία χρήσης τους. Οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν μέσω φωνητικών εντολών φυσικής γλώσσας, οι οποίες μπορεί να είναι πιο διαισθητικές και λιγότερο χρονοβόρες από την πληκτρολόγηση εντολών ή την πλοήγηση μέσω μιας γραφικής διεπαφής. Επίσης μπορούν να είναι πιο προσιτά σε άτομα με προβλήματα όρασης ή κινητικές αναπηρίες ενώ μπορούν να χειριστούν μεγάλο όγκο αλληλεπιδράσεων με τους χρήστες. Ένας περιορισμός τους είναι η αδυναμία τους να μεταφέρουν περίπλοκα συναισθήματα ή να έχουν ενσυναίσθηση με τον ίδιο τρόπο που μπορεί ένας εκπρόσωπος εξυπηρέτησης πελατών.

2.8.5 Machine learning

Τα συστήματα chatbot που βασίζονται σε μηχανική μάθηση είναι ένας τύπος chatbot που χρησιμοποιεί αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την κατανόηση και την απόκριση στις ερωτήσεις των χρηστών (Jurafsky & Martin, 2023). Έχουν σχεδιαστεί για να αναλύουν το νόημα και την πρόθεση πίσω από τις εκφράσεις και να χρησιμοποιούν αυτές τις πληροφορίες για να παρέχουν εξατομικευμένα και σχετική βοήθεια. Ένα από τα βασικά τους πλεονεκτήματα είναι η ικανότητά τους να μαθαίνουν από τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών και να βελτιώνουν την απόδοσή τους με την πάροδο του χρόνου. Επίσης είναι εξαιρετικά αποτελεσματικά σε καταστάσεις όπου οι χρήστες έχουν σύνθετες ή σύνθετες ερωτήσεις ή ανάγκες πληροφοριών. Ωστόσο έχουν και τους περιορισμούς τους αφού είναι τόσο ακριβή όσο οι αλγόριθμοι μηχανικής εκμάθησης που χρησιμοποιούν και μπορούν να δυσκολευτούν να ερμηνεύσουν με ακρίβεια τις προθέσεις των χρηστών.

2.8.6 Hybrid model

Τα συστήματα αυτά έχουν σχεδιαστεί για να αναλύουν τις εισροές των χρηστών και να χρησιμοποιούν έναν συνδυασμό generative & retrieval μοντέλων για να παρέχουν μια απάντηση που είναι προσαρμοσμένη στις συγκεκριμένες ανάγκες του χρήστη (Chen, Liu, Yin, & Tang, Cornell University, 2018). Συνδυάζοντας τα δυνατά σημεία διαφορετικών τύπων chatbots, μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα μοντέλο βασισμένο σε κανόνες για να χειριστεί κοινές ερωτήσεις και ένα μοντέλο που βασίζεται σε ανάκτηση για να απαντήσει σε πιο σύνθετες ή λεπτές ερωτήσεις.

Όμως είναι πιο περίπλοκα και δύσκολα να αναπτυχθούν και να διατηρηθούν, σε σύγκριση με τους άλλους τύπους chatbots ενώ απαιτούν επίσης σημαντικό όγκο δεδομένων και εκπαίδευση για τη βελτιστοποίηση της απόδοσής τους κάνοντας τα μία ακριβή λύση.

2.9 Αξιολόγηση Chatbots

Η αξιολόγηση των chatbots είναι ένα κρίσιμο βήμα για την αποτελεσματική ανάπτυξη τους. Περιλαμβάνει την αξιολόγηση της ποιότητας και της απόδοσης τους όσον αφορά την ικανότητά τους να κατανοούν τα αιτήματα των χρηστών και να δημιουργούν κατάλληλες απαντήσεις σε μορφή φυσικών και ελκυστικών συνομιλιών ώστε να διασφαλιστεί ότι ανταποκρίνονται στις ανάγκες των χρηστών, ότι είναι αποτελεσματικά στην επίτευξη του επιδιωκόμενου σκοπού τους και ότι παρέχουν μια θετική εμπειρία χρήστη (Tullis & Albert, 2008). Υπάρχουν πολλές προκλήσεις στον τομέα της αξιολόγησης που πηγάζουν από την ίδια την πολυμορφία της ανθρώπινης επικοινωνίας

Τα μοντέλα αξιολόγησης συνήθως περιλαμβάνουν μια σειρά εργασιών που αξιολογούν διαφορετικές πτυχές της απόδοσης του chatbot, όπως η αναγνώριση πρόθεσης, η εξαγωγή οντοτήτων και η δημιουργία απόκρισης (Shawar & Atwell, 2007). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικά σύνολα δεδομένων και εργασιών και να παρέχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα της συνολικής ποιότητάς του. Τα datasets είναι επίσης σημαντικά για την εκπαίδευση και τη δοκιμή μοντέλων chatbot και την αξιολόγηση της απόδοσής τους. Αυτά τα σύνολα δεδομένων θα πρέπει να είναι ποικίλα, αντιπροσωπευτικά της γλώσσας και του περιβάλλοντος των χρηστών-στόχων και να σχολιάζονται με σχετικές πληροφορίες όπως η πρόθεση, οι οντότητες και οι στροφές διαλόγου.

Οι μετρήσεις αξιολόγησης μπορούν να έχουν αντικειμενικά και υποκειμενικά κριτήρια (Stent, Marge, & Mohit, 2009). Τα αντικειμενικά περιλαμβάνουν μετρήσεις όπως η perplexity (περιπλοκότητα), η accuracy (ακρίβεια) και η βαθμολογία F1, οι οποίες βασίζονται σε ποσοτική ανάλυση της απόδοσης του σε μια συγκεκριμένη εργασία ή σύνολο δεδομένων. Τα υποκειμενικά μέτρα, από την άλλη πλευρά, βασίζονται στην ανθρώπινη αξιολόγηση της απόδοσης του, η οποία μπορεί να διεξαχθεί μέσω ερευνών, συνεντεύξεων ή μελετών χρηστών. Κάποια από αυτά είναι:

2.9.1 Perplexity

Είναι μια μέτρηση που χρησιμοποιείται συνήθως για την αξιολόγηση της απόδοσης των μοντέλων γλώσσας. Μετρά τον βαθμό αβεβαιότητας στην πρόβλεψη της επόμενης λέξης σε μια πρόταση, με χαμηλότερες τιμές να υποδηλώνουν καλύτερη απόδοση (Jelinek, Mercer, & Salim, 1991). Υπολογίζεται λαμβάνοντας το αντίστροφο του γεωμετρικού μέσου όρου των πιθανοτήτων που αποδίδονται σε κάθε λέξη της πρότασης. Για παράδειγμα, εάν ένα chatbot εκχωρήσει μια πιθανότητα 0,8 στη λέξη "γεια" και μια πιθανότητα 0,2 στη λέξη "world" στην πρόταση "hello world", η βαθμολογία περιπλοκότητα θα είναι $1/\sqrt{(0,8 * 0,2)} = 2.24$. Οι χαμηλότερες βαθμολογίες μπορούν να δημιουργήσουν πιο συνεκτικές και φυσικές απαντήσεις.

2.9.2 Accuracy

Είναι μια άλλη μέτρηση που χρησιμοποιείται συνήθως για την αξιολόγηση της συνολικής απόδοσης των chatbots (Liu, 2012). Υπολογίζεται διαιρώντας τον αριθμό των σωστών απαντήσεων με τον συνολικό αριθμό των απαντήσεων. Για παράδειγμα, εάν ένα chatbot ανταποκρίνεται σωστά σε 80 από τις 100 εισόδους χρηστών, η βαθμολογία ακρίβειας θα είναι 80%. Τα chatbots με υψηλότερες βαθμολογίες ακρίβειας μπορούν να εκτελέσουν την καθορισμένη εργασία τους πιο αποτελεσματικά.

2.9.3 Βαθμολογία F1

Είναι μια μέτρηση που χρησιμοποιείται συνήθως για την αξιολόγηση της απόδοσης των chatbots σε εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, όπως η απάντηση ερωτήσεων και η ανάλυση συναισθημάτων. Μετρά τον συμβιβασμό (trade-off) που γίνεται μεταξύ των μετρικών αξιολόγησης precision και recall (Manning, Raghavan, & Schütze, 2008). Η precision αναφέρεται στο ποσοστό των αναγνωρισμένων θετικών περιπτώσεων που είναι πραγματικά θετικές, δηλαδή το ποσοστό των προβλέψεων που είναι σωστές. Από την άλλη πλευρά, η recall αναφέρεται στο ποσοστό των πραγματικών θετικών περιπτώσεων που αναγνωρίστηκαν από τον αλγόριθμο, δηλαδή το ποσοστό των θετικών περιπτώσεων που αναγνωρίστηκαν σωστά. Ο συμβιβασμός μεταξύ τους αναφέρεται στο γεγονός ότι συνήθως δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί υψηλό επίπεδο και των δύο ταυτόχρονα. Αν αυξήσουμε το threshold που χρησιμοποιείται για να προβλέψουμε τα θετικά αποτελέσματα, τότε θα αυξηθεί η precision, αλλά θα μειωθεί η recall. Αντίθετα, αν μειώσουμε το threshold, τότε θα αυξηθεί η recall αλλά θα μειωθεί η precision. Αυτό συμβαίνει επειδή, όσο αυξάνεται το threshold, αυξάνεται ο αριθμός των προβλέψεων που είναι σωστές, αλλά μειώνεται ο συνολικός αριθμός των προβλέψεων που κάνει ο αλγόριθμος. Αντίστροφα, όσο μειώνεται το threshold, αυξάνεται ο συνολικός αριθμός των προβλέψεων που κάνει ο αλγόριθμος, αλλά αυτό επηρεάζει αρνητικά την ακρίβεια των προβλέψεων. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την αξιολόγηση της ικανότητας του να χειρίζεται περίπλοκες συνομιλίες και να κατανοεί το νόημα της συνομιλίας.

2.9.4 Ανθρώπινη Αξιολόγηση

Είναι ένα σημαντικό συστατικό της αξιολόγησης των chatbots που περιλαμβάνει την αξιολόγηση της ποιότητας και της απόδοσης τους μέσω της υποκειμενικής κρίσης των ανθρώπων. Χρησιμοποιείται συνήθως για την

αξιολόγηση της ποιότητας των απαντήσεων όσον αφορά τη συνάφεια, τη φυσικότητα και την συνεκτικότητα τους, καθώς και για την αξιολόγηση της εμπειρίας του χρήστη και της ικανοποίησης από τη συνολική λειτουργία του chatbot (Luger & Sellen, 2016).

Μπορεί να διεξαχθεί με διάφορες μεθόδους, συμπεριλαμβανομένων ερευνών, συνεντεύξεων, μελετών χρηστών και αξιολόγησης ειδικών. Οι έρευνες και οι συνεντεύξεις συνήθως περιλαμβάνουν τη συλλογή σχολίων από τους χρήστες σχετικά με την εμπειρία τους με το chatbot, όπως το επίπεδο ικανοποίησής τους, την αντίληψή τους για τη χρησιμότητα του και τη γνώμη τους για την απόδοση του (Radziwill & Benton, 2017). Οι μελέτες χρηστών περιλαμβάνουν την παρατήρηση των χρηστών που αλληλεπιδρούν με το chatbot σε ελεγχόμενο περιβάλλον και τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και τα σχόλιά τους. Μπορεί να αξιοποιεί τυχαία γκρουπ χρηστών με διαφορετική εμπειρία και υπόβαθρο ή να εστιάζει σε ομάδες εξπέρ πάνω στο αντικείμενο.

Είναι σημαντική για πολλούς λόγους. Πρώτον, παρέχει ένα μέτρο της απόδοσης των chatbots όσον αφορά την ικανότητά τους να προσελκύουν χρήστες και να παρέχουν μια θετική εμπειρία χρήστη. Αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό επειδή τα chatbots έχουν σχεδιαστεί να αλληλεπιδρούν με φυσικό και ελκυστικό τρόπο και η ικανότητα παροχής θετικής εμπειρίας είναι κρίσιμη για την επιτυχία τους. Δεύτερον, η ανθρώπινη αξιολόγηση μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τα δυνατά και αδύνατα σημεία τους και να βοηθήσει στον εντοπισμό περιοχών προς βελτίωση. Αυτό έχει μεγάλη σημασία για τους προγραμματιστές που θέλουν να βελτιώσουν την απόδοση των chatbot τους και να βελτιώσουν την ικανότητά τους να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των χρηστών.

Ωστόσο, η ανθρώπινη αξιολόγηση έχει και τους περιορισμούς της. Μπορεί να είναι χρονοβόρα και δαπανηρή η διεξαγωγή της, ειδικά εάν απαιτείται μεγάλος αριθμός αξιολογητών. Επιπλέον μπορεί να είναι υποκειμενική και να επηρεάζεται από παράγοντες όπως οι προσωπικές προτιμήσεις και προκαταλήψεις. Τέλος μπορεί να μην αντικατοπτρίζει πάντα την απόδοση του chatbot στον πραγματικό κόσμο, καθώς οι χρήστες ενδέχεται να αλληλεπιδρούν μαζί του αλλιώς σε διαφορετικά περιβάλλοντα ή με διαφορετικούς στόχους. Για να αντιμετωπίσουν αυτούς τους περιορισμούς, οι ερευνητές αξιοποιούν διάφορες τεχνικές, όπως οι εστιασμένες συνεντεύξεις, τα focus groups, το crowdsourcing και η αξιολόγηση βάσει μηχανικής μάθησης.

3. Μεθοδολογία της έρευνας

Ως μέθοδος αξιολόγησης επιλέχθηκε η καθοδηγούμενη συνέντευξη με κλειστού τύπου ερωτήσεις. Είναι μια ευρέως αποδεκτή τεχνική αξιολόγησης διαδραστικών συστημάτων που εμπίπτει τόσο στο πεδίο των δοκιμών ευχρηστίας (usability testing) όσο και στο πεδίο της προβλεπτικής αξιολόγησης – επιθεωρήσεων (Κουτσαμπάσης, 2015) . Ο στόχος είναι κατά το δυνατόν να υπάρξουν δομημένα και ποσοτικοποιημένα δεδομένα σε ένα τομέα που ο μέσος χρήστης του διαδικτύου δεν είναι απόλυτα εξοικειωμένος και ούτε έχει προηγούμενη σχετική εμπειρία αξιολόγησης.

Τα ερωτηματολόγια κλειστού τύπου είναι μια δημοφιλής μέθοδος έρευνας που χρησιμοποιείται σε καθοδηγούμενου τύπου συνεντεύξεις για τη συλλογή δεδομένων από τους συμμετέχοντες με δομημένο και συστηματικό τρόπο (Oppenheim , 1992). Αυτή η μέθοδος έχει αρκετά πλεονεκτήματα που την καθιστούν πολύτιμο εργαλείο στην έρευνα. Το πρώτο είναι ότι επιτρέπουν την αποτελεσματική συλλογή δεδομένων. Χρησιμοποιώντας ένα τυποποιημένο σύνολο ερωτήσεων, οι ερευνητές μπορούν να συλλέξουν δεδομένα από μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων γρήγορα και εύκολα. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην έρευνα όπου ο χρόνος και οι πόροι είναι περιορισμένοι. Το δεύτερο είναι ότι μπορούν να αναλυθούν εύκολα. Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου παρέχουν ποσοτικά δεδομένα που μπορούν εύκολα να κωδικοποιηθούν και να αναλυθούν στατιστικά. Άρα μπορούν να εντοπιστούν μοτίβα και τάσεις γρήγορα και αποτελεσματικά. Το τρίτο είναι ότι μειώνουν την προκατάληψη στη διαδικασία συλλογής δεδομένων. Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου εξαλείφουν την ανάγκη των συμμετεχόντων να επεξεργάζονται τις απαντήσεις τους, γεγονός που μειώνει την πιθανότητα αποτυχημένης απόδοσης της απάντησης. Το τέταρτο είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων από ένα ευρύ φάσμα συμμετεχόντων, ανεξάρτητα από το υπόβαθρο, την εμπειρία ή την πείρα τους.

Τα ερωτηματολόγια κλειστού τύπου έχουν μακρά ιστορία στην έρευνα των κοινωνικών επιστημών, που χρονολογείται από τις αρχές του 20ου αιώνα (Babbie, 2015). Έκτοτε, έχουν γίνει μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος έρευνας και η αξία τους έχει αναγνωριστεί σε ένα ευρύ φάσμα πεδίων, συμπεριλαμβανομένης της ψυχολογίας, της κοινωνιολογίας και του μάρκετινγκ. Η ιστορία τους μπορεί να αναχθεί στο έργο του Sir Francis Galton, ο οποίος ανέπτυξε ένα σύνολο ερωτήσεων για τη μέτρηση της νοημοσύνης στα τέλη του 1800. Ωστόσο, τη δεκαετία του 1920 τα ερωτηματολόγια κλειστού τύπου άρχισαν να χρησιμοποιούνται με συστηματικό τρόπο στην έρευνα των κοινωνικών επιστημών. Η μέθοδος κέρδισε γρήγορα δημοτικότητα και μέχρι τη δεκαετία του 1940, τα ερωτηματολόγια κλειστού τύπου είχαν γίνει ένα τυπικό εργαλείο έρευνας στον τομέα της κοινωνιολογίας.

3.1 Επιλογή των ερωτήσεων

Επιλέχθηκαν οι πιο κάτω ερωτήσεις που σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία αποτελούν κρίσιμα κριτήρια, καθώς και με τη συμβολή των επιβλεπόντων καθηγητών.

- I. **Κατηγορία λύσης.** Φωνή, Κείμενο. Τα chatbots μπορούν να βασίζονται είτε σε φωνή είτε σε κείμενο και το καθένα έχει τα μοναδικά χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματά του. Τα chatbots που βασίζονται σε φωνή προσφέρουν το πλεονέκτημα της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP), η οποία επιτρέπει πιο φυσικές και εύχρηστες αλληλεπιδράσεις. Οι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν με το chatbot χρησιμοποιώντας τη φωνή τους, παρόμοια με μια συνομιλία με έναν άνθρωπο, κάτι που μπορεί να κάνει την εμπειρία πιο ελκυστική και ευχάριστη. Τα chatbots που βασίζονται σε κείμενο, από την άλλη πλευρά, προσφέρουν το πλεονέκτημα της εύκολης πρόσβασης σε διάφορες συσκευές, όπως smartphone, υπολογιστές και tablet. Οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το chatbot πληκτρολογώντας μηνύματα, που είναι ένας οικείος και βολικός τρόπος επικοινωνίας.
- II. **Τομέας εφαρμογής.** Private, Public. Οι εφαρμογές Chatbot μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων τόσο του ιδιωτικού όσο και του δημόσιου τομέα. τόσο ο ιδιωτικός όσο και ο δημόσιος τομέας αντιμετωπίζουν προκλήσεις κατά την εφαρμογή των chatbots στις δραστηριότητές τους. Οι ιδιωτικές επιχειρήσεις πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα chatbots είναι ενσωματωμένα στα υπάρχοντα συστήματά τους, να διατηρούν την ασφάλεια των δεδομένων και να διατηρούν την αφοσίωση των χρηστών ενώ οι κυβερνητικές υπηρεσίες αντιμετωπίζουν προκλήσεις που σχετίζονται με περιορισμούς πόρων, συμμόρφωση με κανονισμούς και γλωσσικούς φραγμούς. Όλα αυτά δημιουργούν διαφορές τόσο στο τελικό προϊόν όσο και στο βάρος που θα δοθεί σε κάποιους τομείς της αξιολόγησης τους.
- III. **Κλάδος οικονομίας.** Τηλεπικοινωνίες, Χρηματοπιστωτικός, Εμπορικός, Κρατικές οντότητες, Κοινής ωφέλειας, Τοπική αυτοδιοίκηση, Εκπαίδευση. Τα συστήματα Chatbot χρησιμοποιούνται ευρέως σε μια σειρά οικονομικών τομέων, εξυπηρετώντας ποικίλους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας. Αυτά τα συστήματα έχουν σχεδιαστεί για να εξορθολογίσουν τις αλληλεπιδράσεις με τους πελάτες, να βελτιώνουν την ικανοποίηση των πελατών και να παρέχουν εξοικονόμηση κόστους για τις επιχειρήσεις.
- IV. **Σε λειτουργία.** Ναι, Όχι. Η αξιολόγηση του αν ένα chatbot λειτουργεί βασίζεται στο πόσο αυτό είναι διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή και στο πόσο ανταποκρίνεται και εκκινεί σωστά.
- V. **Τύπος Chatbot.** Menu based, Keyword based, Linguistic based, Voice based, Machine learning, Hybrid model. Αποτελούν τα κύρια είδη chatbot και περιλαμβάνουν τους πιθανούς τρόπους συνομιλίας και ανταπόκρισης.

- VI. **Υποστηριζόμενες γλώσσες.** Μόνο Ελληνικά, Ελληνικά & Αγγλικά, Πολύγλωσση. Η Ελλάδα είναι μία τουριστική χώρα η δυνατότητα υποστήριξης περισσότερων γλωσσών δείχνει τόσο την προσπάθεια που έχει καταβληθεί από τον ιδιοκτήτη του chatbot, όσο και την εθνικότητα της πελατειακής βάσης.
- VII. **Αποκλειστική οδός επικοινωνίας.** Ναι, Όχι. Η χρήση συστημάτων chatbot ως το μοναδικό σημείο επικοινωνίας μεταξύ επιχειρήσεων και πελατών είναι μια σχετικά νέα έννοια, αλλά έχει αποκτήσει δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια. Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει τη στήριξη αποκλειστικά σε chatbot για την εξυπηρέτηση πελατών, αντί να προσφέρει πολλά κανάλια, όπως email ή τηλεφωνική υποστήριξη. Τα πλεονεκτήματα είναι: μειωμένο κόστος, διαθεσιμότητα 24/7, βελτιωμένη αποτελεσματικότητα. Τα μειονεκτήματα είναι: περιορισμένη κατανόηση, έλλειψη ανθρώπινης επαφής, τεχνικά προβλήματα.
- VIII. **Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων.** Μόνο πληροφορίες, Επίλυση απλών αιτημάτων, Επίλυση σύνθετων αιτημάτων. Η αξιολόγηση της πολυπλοκότητας των απαντήσεων που δίνονται από τα συστήματα chatbot είναι ένας σημαντικός τομέας απόδοσης. Τα chatbots αναμένεται να παρέχουν στους χρήστες ενημερωτικές και σχετικές απαντήσεις που είναι εύκολα κατανοητές, αλλά ταυτόχρονα, πρέπει να είναι σε θέση να χειρίζονται περίπλοκα ερωτήματα και να παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες. Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση της πολυπλοκότητας των απαντήσεων που δίνονται από τα chatbots είναι ζωτικής σημασίας για τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητάς τους.
- IX. **Παραπομπή σε εκπρόσωπο.** Όχι, Ναι άμεσα, Ναι όχι άμεσα, Παραπομπή αλλού. Η αξιολόγηση του πόσο γρήγορα ένα σύστημα chatbot παραπέμπει έναν χρήστη σε έναν ανθρώπινο εκπρόσωπο είναι μια σημαντική μέτρηση για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των συστημάτων chatbot. Τα chatbots έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν γρήγορη και αποτελεσματική βοήθεια στους χρήστες, αλλά μπορεί να υπάρχουν φορές που ο χρήστης χρειάζεται πιο εξατομικευμένη ή εξειδικευμένη βοήθεια που το chatbot δεν μπορεί να παράσχει. Σε τέτοιες περιπτώσεις, είναι σημαντικό το chatbot να μπορεί να παραπέμψει τον χρήστη σε έναν ανθρώπινο εκπρόσωπο αμέσως και απρόσκοπτα.
- X. **Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας.** Όχι, Ναι βασική, Ναι προχωρημένη. Αξιολογεί την απόδοση του chatbot στο κομμάτι της κατανόησης της φυσικής γλώσσας (NLU). Αυτός είναι ένας πολύ σημαντικός δείκτης του αν μπορεί το σύστημα να ανταποκριθεί σε πιο σύνθετες απαιτήσεις.
- XI. **Επίπεδο γλώσσας.** Υψηλό, Μέσο, Χαμηλό. Αξιολογεί την απόδοση του chatbot στο κομμάτι της δημιουργίας φυσικής γλώσσας(NLG). όσο πιο υψηλό το επίπεδο τόσο πιο ξεκάθαρη η εύκολη στην κατανόηση η απάντηση.
- XII. **Επίπεδο AI.** Εξαιρετικό, Υψηλό, Μέσο, Χαμηλό. Η αξιολόγηση του επιπέδου AI ενός συστήματος chatbot είναι η αξιολόγηση της ικανότητάς του να κατανοεί ερωτήματα φυσικής γλώσσας και να παρέχει σχετικές

απαντήσεις. Αυτό περιλαμβάνει τη δοκιμή της ικανότητας του συστήματος chatbot να προσδιορίζει την πρόθεση του ερωτήματος του χρήστη και να παρέχει μια απάντηση που είναι συνεκτική και χρήσιμη.

- XIII. **Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή.** Άριστη, Καλή, Μέτρια, Κακή. Η εμπειρία χρήστη (UX) είναι η συνολική εμπειρία που έχει ένας χρήστης με ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, συμπεριλαμβανομένων παραγόντων όπως η ευκολία χρήσης, η ταχύτητα των απαντήσεων, αν είναι ευκρινές το περιεχόμενο, αν αποκρίνονται τα μενού, κ.α..
- XIV. **Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα.** Άριστη, Καλή, Μέτρια, Κακή. Ο χρήστης καλείται να αξιολογήσει το αν πέτυχε τον στόχο που είχε θέσει. Αυτή είναι μία πολύ σημαντική παράμετρος αφού τελικά καθορίζει αν ο πελάτης θα πάρει αυτό που χρειάζεται ή θα εγκαταλείψει την προσπάθεια.
- XV. **Συνολική επίδοση.** Υψηλή, Καλή, Μέση, Χαμηλή. Η συνολική επίδοση από την οπτική γωνία του χρήστη μετρά την εικόνα που άφησε η όλη εμπειρία. Μπορεί οι επιμέρους βαθμοί να ήταν πιο χαμηλοί ή υψηλοί αλλά στο τέλος της ημέρας ο χρήστης εξυπηρετήθηκε με βάση το σενάριο που είχε στο νου του?

3.2 Παρουσίαση του τρόπου διεξαγωγής της συνέντευξης

Η συνέντευξη ως κεντρικό σημείο της έρευνας έγινε προσπάθεια να διεξαχθεί με συγκεκριμένο κοινό τρόπο για όλους. Για αυτό επιλέχθηκε κοινός χώρος και κοινός εξοπλισμός.

Ο διενεργών τη συνέντευξη προσπάθησε να είναι αμερόληπτος και χωρίς να προκαταβάλλει κάποια απάντηση.

Οι ιστοσελίδες και τα τηλέφωνα είχαν ήδη προαποθηκευτεί προκειμένου να γίνονται ταχύτερα και με τη λιγότερη δυνατή αναστάτωση οι συνδέσεις.

Ο χρόνος ορίστηκε στις 2 ώρες ανά συνέντευξη προκειμένου να μην προκύψει μεγάλη κούραση και εκνευρισμός που θα μπορούσε να επηρεάσει συναισθηματικά τις απαντήσεις. Η κατανομή του ήταν ως εξής: 20' εισαγωγή, 45' ανάλυση λύσεων, 10' διάλειμμα, 45' ανάλυση λύσεων.

Οι συνεντεύξεις έγιναν με βάση το πιο κάτω σενάριο.

1. Είσοδος του συνεντευξιαζόμενου και εξοικείωση του με τον χώρο και τον εξοπλισμό.
2. Λήψη στοιχείων του προφίλ του: Φύλλο, Ηλικία, Εκπαιδευτική βαθμίδα, αν χρησιμοποιεί Η/Υ και αν κατέχει smartphone.
3. Επίδειξη και δοκιμή του ChatGPT ως μέτρο για τις υπόλοιπες λύσεις.
4. Μελέτη του κείμενου αξιολόγησης των ερωτήσεων.
5. Έναρξη αξιολόγησης

Για λόγους εξοικονόμησης χρόνου και για να εξοικειωθεί ο χρήστης με την εκάστοτε λύση και δεδομένου επίσης ότι δεν υπήρχε κάποιο υποκειμενικό στοιχείο μέχρι και την 6^η ερώτηση η απάντηση υποδεικνύονταν με αιτιολόγηση από τον διενεργών την συνέντευξη. Από εκεί και πέρα τον έλεγχο τον αναλάμβανε ο συνεντευξιαζόμενος. Επίσης για λόγους εξοικονόμησης χρόνου και διάθεσης δεν υποδείχθηκαν λύσεις που δεν λειτουργούσε το chatbot.

3.3 Παρουσίαση χαρακτηριστικών συνεντευξιζόμενων

Η επιλογή των υποκειμένων έγινε με σκοπό να αντιπροσωπεύουν όσο γίνεται τους πιθανούς Έλληνες χρήστες που θα είχαν την πιθανότητα να επιλέξουν το chatbot ως μέσο επικοινωνίας αντί να τα παρατήσουν. Για αυτό το λόγο αποκλείστηκαν υποψήφιοι που δεν έχουν κάποια σχέση με το ίντερνετ ή έχουν αρνητική στάση προς την τεχνολογία. Άλλα κριτήρια ήταν η διαθεσιμότητα και η διάθεση για συμμετοχή δεδομένου του χρόνου που απαιτούνταν (120'). Στον πιο κάτω πίνακα παρατίθενται τα χαρακτηριστικά της ομάδας:

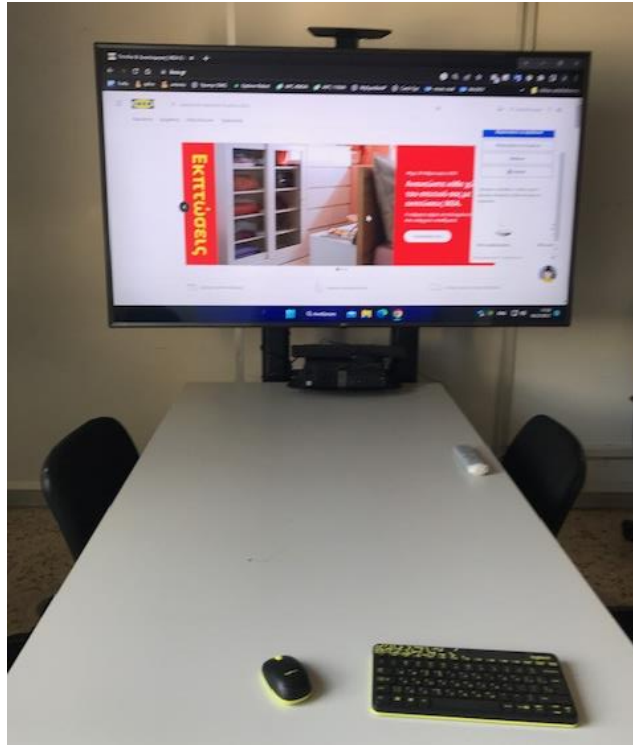
A/A	Φύλλο	Ηλικία	Εκπαιδευτική βαθμίδα	Χρήστης Η/Υ	Κάτοχος smartphone
1	Θήλυ	42	Πανεπιστημιακή	Ναι, συστηματικά	Ναι
2	Άρρεν	48	Πανεπιστημιακή	Ναι, συστηματικά	Ναι
3	Άρρεν	50	Υποχρεωτική	Όχι	Ναι
4	Άρρεν	52	Δευτεροβάθμια	Όχι	Ναι
5	Θήλυ	80	Μεταπτυχιακή	Ναι, συστηματικά	Ναι
6	Θήλυ	51	Μεταπτυχιακή	Ναι, συστηματικά	Ναι
7	Θήλυ	17	Δευτεροβάθμια	Ναι, συστηματικά	Ναι
8	Άρρεν	23	Πανεπιστημιακή	Ναι, συστηματικά	Ναι
9	Άρρεν	37	Μεταπτυχιακή	Ναι, περιστασιακά	Ναι
10	Άρρεν	29	Πανεπιστημιακή	Ναι, συστηματικά	Ναι

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - ΠΡΟΦΙΛ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΙΑΖΟΜΕΝΩΝ

3.4 Παρουσίαση χώρου συνέντευξης

Ο χώρος της συνέντευξης επιλέχθηκε να είναι ουδέτερος, ήσυχος και επαγγελματικός.

Ο Η/Υ υπολογιστής ήταν σύγχρονος τελευταίας τεχνολογίας, με μεγάλη οθόνη υψηλής ανάλυσης και γρήγορο Ίντερνετ.



Εικόνα 24 – Παρουσίαση χώρου συνέντευξης

Το τηλέφωνο ασύρματο με ανοιχτή ακρόαση και υψηλής ευαισθησίας μικρόφωνο.



Εικόνα 25 – Παρουσίαση τηλεφώνου επικοινωνίας

4. Αποτελέσματα και ανάλυση

Με βάση τα ερωτηματολόγια προκύπτουν αποτελέσματα για την κάθε λύση. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2) παρουσιάζονται οι λύσεις που διερευνήθηκαν καθώς και αν ανήκουν στον ιδιωτικό ή δημόσιο τομέα και σε ποιο κλάδο της οικονομίας αντιστοιχούν. Τα αναλυτικά δεδομένα ανά περίπτωση παρουσιάζονται στο υπόμνημα.

Εταιρεία / Οργανισμός	Κατηγορία λύσης	Application Domain	Κλάδος οικονομίας
2103288000 - Πειραιώς	Φωνή	Private	Χρηματοπιστωτικός
Winbank - Πειραιώς	Κείμενο	Private	Χρηματοπιστωτικός
Vodafone.gr - tobi	Κείμενο	Private	Τηλεπικοινωνίες
13888 - Cosmote	Φωνή	Private	Τηλεπικοινωνίες
Alpha Bank	Φωνή	Private	Χρηματοπιστωτικός
Eurobank	Φωνή	Private	Χρηματοπιστωτικός
Εθνική Τράπεζα	Φωνή	Private	Χρηματοπιστωτικός
Τράπεζα Αττικής	Κείμενο	Private	Χρηματοπιστωτικός
Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα	Κείμενο	Private	Χρηματοπιστωτικός
leroymerlin	Κείμενο	Private	Εμπορικός
ikea	Κείμενο	Private	Εμπορικός
eco-mat	Κείμενο	Private	Εμπορικός
pennie.gr	Κείμενο	Private	Εμπορικός
ledison.gr	Κείμενο	Private	Εμπορικός
xtr.gr	Κείμενο	Private	Εμπορικός
acs	Κείμενο	Private	Εμπορικός
coca-cola	Κείμενο	Private	Εμπορικός
goldmall	Κείμενο	Private	Εμπορικός
Market4you	Κείμενο	Private	Εμπορικός
ReBrain Greece	Κείμενο	Public	Κρατικές οντότητες

ΟΑΣΑ	Κείμενο	Public	Κοινής ωφέλειας
ΔΕΔΔΗΕ	Κείμενο	Public	Κοινής ωφέλειας
ΔΕΗ	Κείμενο	Public	Κοινής ωφέλειας
ΕΥΔΑΠ	Κείμενο	Public	Κοινής ωφέλειας
ΕΟΠΥΥ	Κείμενο	Public	Κρατικές οντότητες
Δημόσια Υπηρεσία Απασχόλησης	Κείμενο	Public	Κρατικές οντότητες
Περιφέρεια Αττικής	Κείμενο	Public	Κρατικές οντότητες
Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας	Κείμενο	Public	Κρατικές οντότητες
Δήμος Παπαγου- Χολαργού	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Καλαμαριάς	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Πάτμου	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Μοσχάτου- Ταύρου	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Φυλής	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Καστελλόριζου	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Δυτικής Λέσβου	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Πλατανιά	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Αγιάς	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Δήμος Βισαλτίας	Κείμενο	Public	Τοπική αυτοδιοίκηση
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών - Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου	Κείμενο	Public	Εκπαίδευση

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής	Κείμενο	Public	Εκπαίδευση
------------------------------	---------	--------	------------

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Για τα ερωτήματα που ήταν ανοιχτά στην εκτίμηση των συνεντευξιαζόμενων παρατίθεται η πιο συχνή απάντηση που θεωρούμε ότι απηχεί την πλειοψηφία.

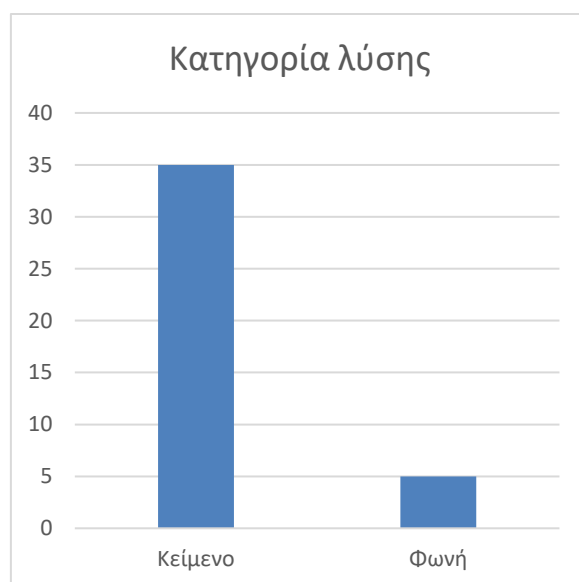
Η εξαγωγή συμπερασμάτων θα γίνει κατά ερώτηση προκειμένου να αξιολογηθεί το επίπεδο των λύσεων εστιασμένα και συγκριτικά για να διαπιστωθούν πιθανές τάσεις αλλά και για να επιβεβαιωθεί η συνέπεια των απαντήσεων.

5.1 Ανάλυση απαντήσεων κατά ερώτηση

Με βάση τις απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες στην έρευνα και οι οποίες βρίσκονται στο παράρτημα αξιολογήθηκε η λειτουργικότητα και η εμπειρία χρήστη.

5.1.1 Κατηγορία λύσης

Οι λύσεις φωνής ή κειμένου αλλάζουν δραματικά τόσο τον τρόπο λειτουργίας του chatbot όσο και το αναμενόμενο κοινό. Αυτό συμβαίνει γιατί οι λύσεις φωνής απευθύνονται και σε χρήστες με ελάχιστη ή και καθόλου εμπειρία από το ίντερνετ και τους αυτοματισμούς που έχει. Αντίθετα ο χρήστης ενός γραπτού chat είναι έστω και μερικά εξοικειωμένος με τον ψηφιακό κόσμο.

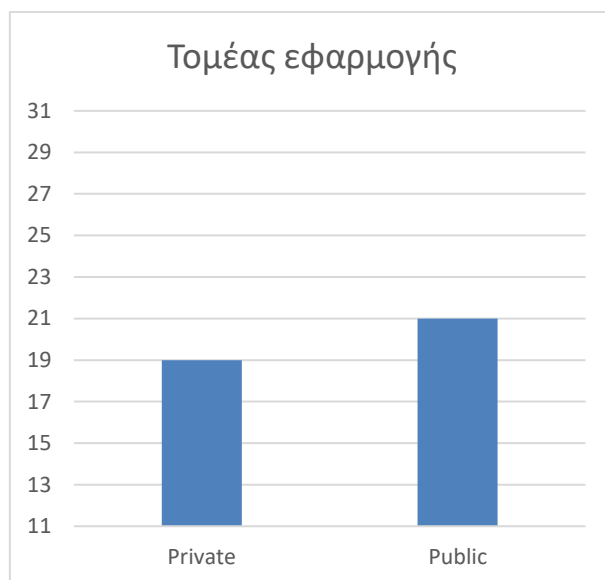


Εικόνα 26 - Αποτελέσματα κατηγορίας λύσης

Παρατηρούμε ότι οι λύσεις κειμένου είναι συντριπτικά περισσότερες (35-5) από τις υλοποιήσεις φωνής. Προφανώς πρόκειται για πολύ πιο ακριβές λύσεις που αφορούν κυρίως πολύ μεγάλες επιχειρήσεις (τράπεζες & τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι) που έχουν την πολυτέλεια να επενδύσουν σε κάτι πιο καινοτόμο και δύσκολο προσδοκώντας και μεγαλύτερα κέρδη από την μείωση του προσωπικού εξυπηρέτησης κοινού.

5.1.2 Τομέας εφαρμογής

Ένας από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την χρήση αλλά και το είδος των πιθανών απαντήσεων και τεχνολογιών που αναμένουμε είναι το αν το chatbot είναι μια υλοποίηση που αφορά κάποιον κρατικό φορέα ή μία ιδιωτική επιχείρηση.



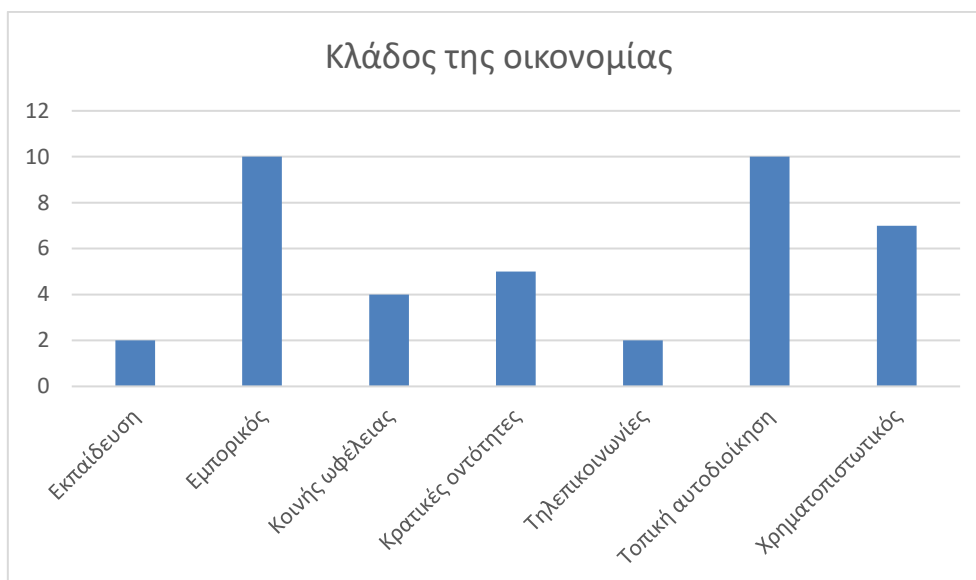
Εικόνα 27 - Αποτελέσματα application domain

Αν και αναλύθηκε σχεδόν ίδιος αριθμός (19-21) οι δημόσιες υλοποιήσεις ήταν πιο εύκολο να βρεθούν μέσω απλής αναζήτησης στο ίντερνετ καθώς είχαν ανακοινωθεί σε δελτία τύπου. Αντίθετα οι επιχειρήσεις εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων (πχ Vodafone -Tobi) δεν το είχαν διαφημίσει κάπου και η ανεύρεση τους έγινε με τη μέθοδο της δοκιμής σε πολλούς (άνω των 200) ιστοτόπους.

Θα μπορούσαμε λοιπόν συμπερασματικά να πούμε ότι οι υλοποιήσεις chatbot στην Ελλάδα κάνουν με δειλά βήματα την εμφάνιση τους. Στο δημόσιο τομέα σαν υλικό για δελτία τύπου στον ιδιωτικό σαν κάτι όχι ώριμο ακόμα.

5.1.3 Κλάδος της οικονομίας

Το οικονομικό προφίλ του εκάστοτε φορέα που υλοποιεί μια λύση chatbot μας δίνει μία ιδέα της διείσδυσης που έχουν αυτές οι λύσεις στην οικονομία της χώρας. Βέβαια σε σχέση με τον αριθμό των sites που προσπελάστηκαν για να βρεθούν αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 15%.

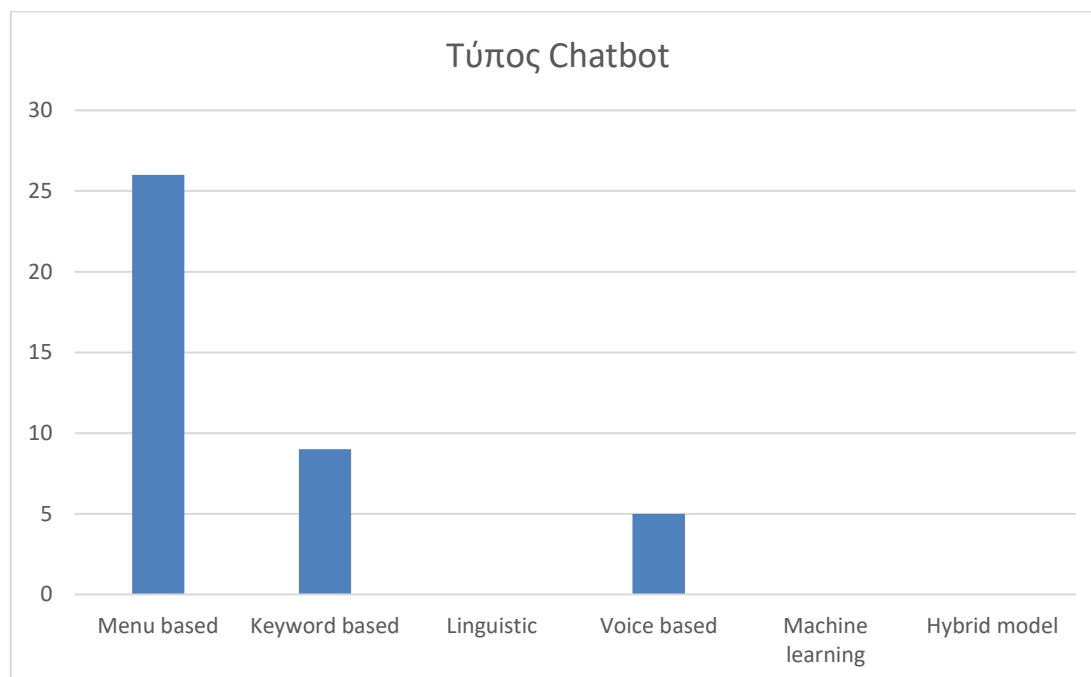


Εικόνα 28 - Αποτελέσματα κλάδος της οικονομίας

Οι περισσότερες υλοποιήσεις (10) βρέθηκαν στον εμπορικό τομέα το οποίο είναι αναμενόμενο λόγω της πληθώρας των ηλεκτρονικών καταστημάτων της μετά Covid εποχής. Έκπληξη προκαλεί η τοπική αυτοδιοίκηση με επίσης 10 υλοποιήσεις που όμως δείχνουν να αποτελούν μέρος κάποιου έτοιμου πακέτου software. Οι υπόλοιποι φορείς (χρηματοπιστωτικός, τηλεπικοινωνίες & κοινής ωφέλειας) έχουν μεγάλη παρουσία σε σχέση με τον μικρό αριθμό τους. Έκπληξη αποτελούν τα μικρά ποσοστά της εκπαίδευσης και της κεντρικής κυβέρνησης.

5.1.4 Τύπος Chatbot

Ο τύπος του chatbot σε γενικές γραμμές καθορίζει και τι να περιμένουμε από αυτό. Βέβαια η κατανομή τους έγινε με βάση τον τρόπο λειτουργίας τους και όχι με βάση την πιθανή τεχνολογική λύση που χρησιμοποιούνταν στο υπόβαθρο.

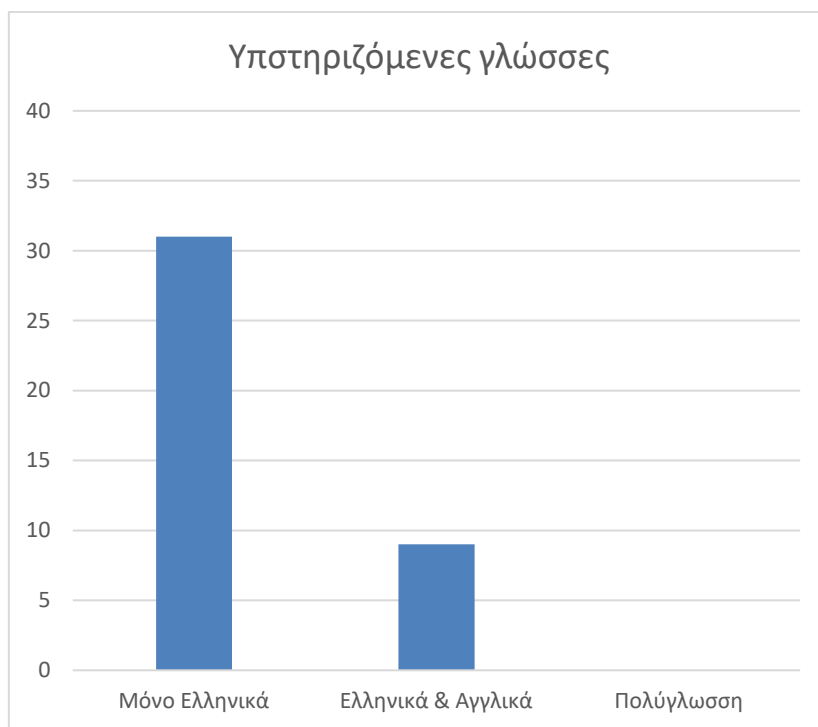


Εικόνα 29 - Αποτελέσματα chatbot type

Παρατηρούμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία (26/40) είναι λύσεις που βασίζονται σε έτοιμα μενού και αποτελούν την πιο εύκολη και ασφαλή υλοποίηση. Οι λέξεις κλειδιά είναι μία άλλη τεχνολογία που έχει προτιμηθεί αρκετά (9/40) και που οδηγεί πάλι σε ασφαλείς και τυποποιημένες απαντήσεις. Τα φωνητικά κέντρα (5/40) ανήκουν σε μεγάλους οργανισμούς που και πάλι δείχνουν να λειτουργούν με βάση την αναγνώριση λέξεων κλειδιών. Πιο σύνθετες λύσεις δεν βρέθηκαν που είναι ενδεικτικό του πόσο ανώριμες είναι αυτές οι τεχνολογίες για να μπου στην παραγωγή ιδιαίτερα σε μία δύσκολη και σπάνια γλώσσα όπως η ελληνική.

5.1.5 Υποστηριζόμενες γλώσσες

Η κάθε γλώσσα είναι διαφορετική και οι υλοποιήσεις που προσφέρονται σε πάνω από μία, ιδιαίτερα αν ανήκουν σε διαφορετική γλωσσική οικογένεια, ανεβάζουν την πολυπλοκότητα και την δυσκολία στη συνέπεια των αποτελεσμάτων.

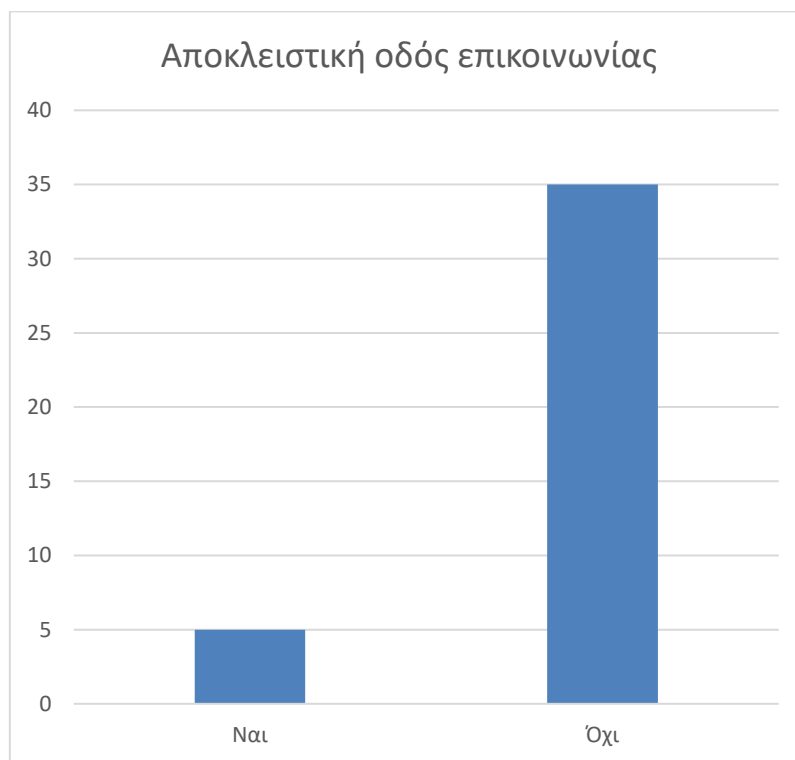


Εικόνα 30 - Αποτελέσματα Υποστηριζόμενες γλώσσες

Όπως ήταν αναμενόμενο τα περισσότερα chatbot (31/40) μιλούν μόνο ελληνικά. Τα υπόλοιπα (9/40) έχουν και τα αγγλικά σαν επιλογή. Πρόκειται βέβαια για μεγάλες επιχειρήσεις (τράπεζες, το ikea κτλ.) που αναμένουν ξενόγλωσσο κοινό ή είναι πολυεθνικές. Εντύπωση προκαλεί σε μία τουριστική χώρα όπως η Ελλάδα ότι δεν εντοπίστηκε πολύγλωσσο μενού σε εγχώριες επιχειρήσεις.

5.1.6 Αποκλειστική οδός επικοινωνίας

Είναι η πιο σημαντική ένδειξη για το πόσο μία εταιρεία ή οργανισμός έχει στηρίξει την εξυπηρέτηση πελατών του σε chatbot και συνεπώς πόσο έχει επενδύσει στην ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας.

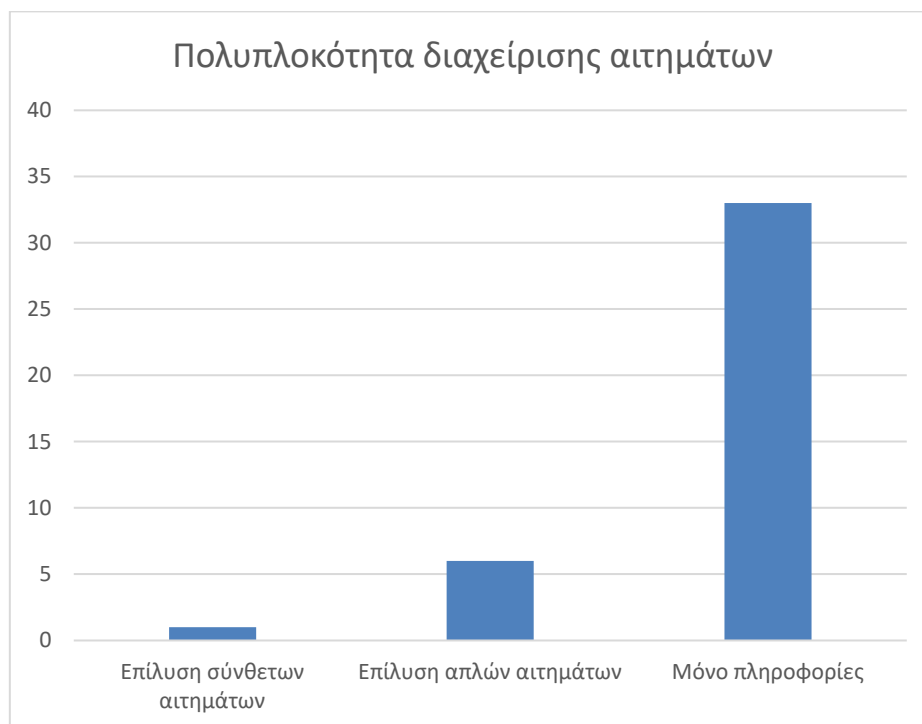


Εικόνα 31 - Αποτελέσματα αποκλειστική οδός επικοινωνίας

Στη συντριπτική τους πλειοψηφία (35/40) οι υλοποιήσεις που βλέπουμε αποτελούν κάτι συμπληρωματικό. Επομένως δεν υπάρχει από τους περισσότερους ουσιαστική επένδυση στα πλεονεκτήματα που έχει ένα chatbot. Εξαίρεση πάλι αποτελούν μεγάλοι οργανισμοί που έχουν ζυγίσει με μεγάλη ακρίβεια τα πιθανά κέρδη που θα τους φέρουν αυτό το πρωτόκολλο επικοινωνίας.

5.1.7 Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων

Η ύπαρξη ενός chatbot σε κάποιο site μπορεί να εξυπηρετεί μόνο ενημερωτικούς σκοπούς ή να παίζει και κάποιο ουσιαστικό ρόλο στην εξυπηρέτηση των πελατών.

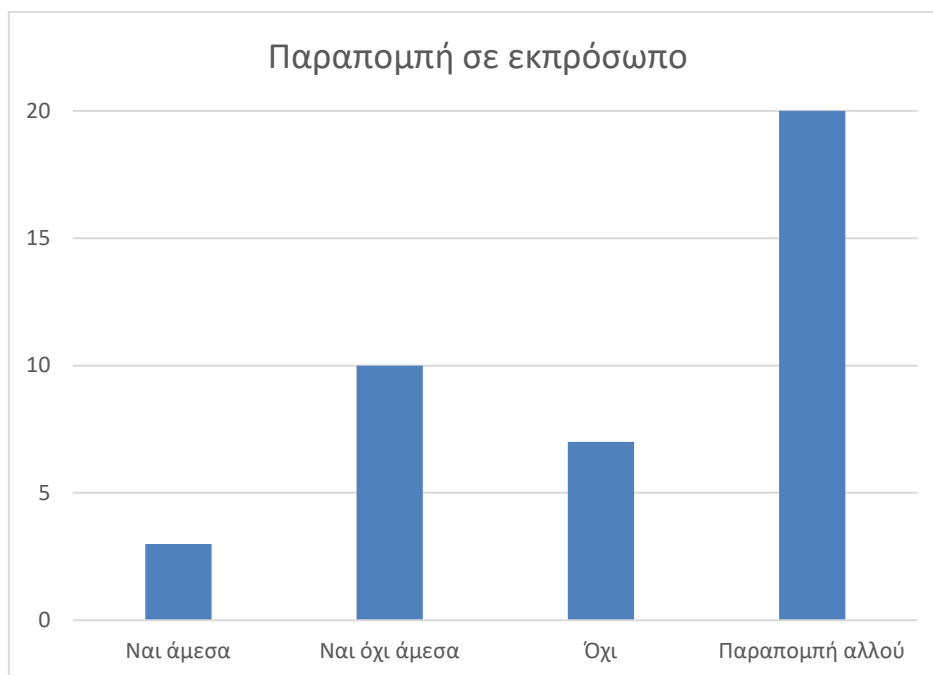


Εικόνα 32 - Αποτελέσματα Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων

Η επίλυση σύνθετων αιτημάτων πραγματικά αποτελεί την εξαίρεση στον κανόνα μιας και έχουμε μόνο 1 υλοποίηση (1/40) και μάλιστα από μεγάλη τράπεζα. Η πλειοψηφία το χρησιμοποιεί σαν προέκταση των πληροφοριών που δίνει ο ιστότοπος.

5.1.8 Παραπομπή σε εκπρόσωπο

Το πόσο εύκολα σε παραπέμπει ένα chatbot σε κάποιο εκπρόσωπο είναι ένας δείκτης που μπορεί να ερμηνευθεί με διάφορους τρόπους. Είναι όμως ενδεικτικός της προσπάθειας που έχει καταβληθεί ώστε να ετοιμαστούν σενάρια εξυπηρέτησης πελατών και να έχει γίνει η κατάλληλη εκπαίδευση στο σύστημα.

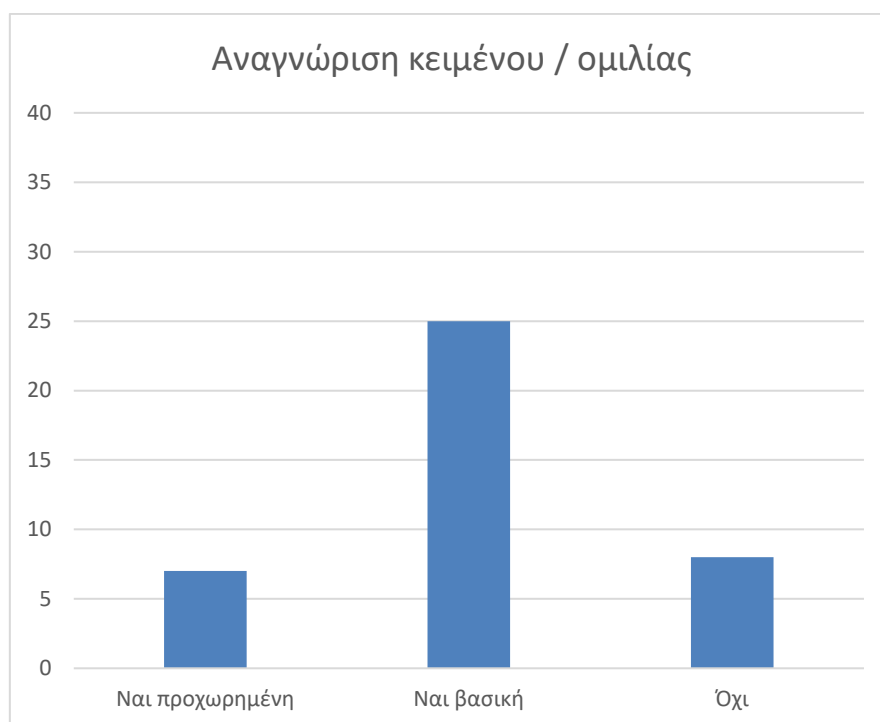


Εικόνα 33 - Αποτελέσματα Παραπομπή σε εκπρόσωπο

Βλέπουμε λοιπόν ότι και πάλι στις περισσότερες περιπτώσεις (30/40) δεν έχει γίνει καμία προσπάθεια εκπαίδευσης και το σύστημα χρησιμοποιείται περισσότερο ως προέκταση του ιστότοπου. Σε 7 περιπτώσεις μάλιστα δεν προσφέρθηκε ούτε καν κάποια επιλογή ενώ σε άλλες 3 παρέπεμπε άμεσα σε όλα τα πιθανά σενάρια στον εκπρόσωπο.

5.1.9 Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας

Το σε τι βαθμό αναγνωρίζει το κείμενο μία υλοποίηση είναι ενδεικτικό του τεχνολογικού υπόβαθρου που έχει αλλά και της προσπάθειας που έχει γίνει από τον κατασκευαστή της εφαρμογής. Ο τελικός χρήστης συνήθως δεν έχει δυνατότητα επέμβασης εκτός και αν απασχολεί εξειδικευμένο developer.

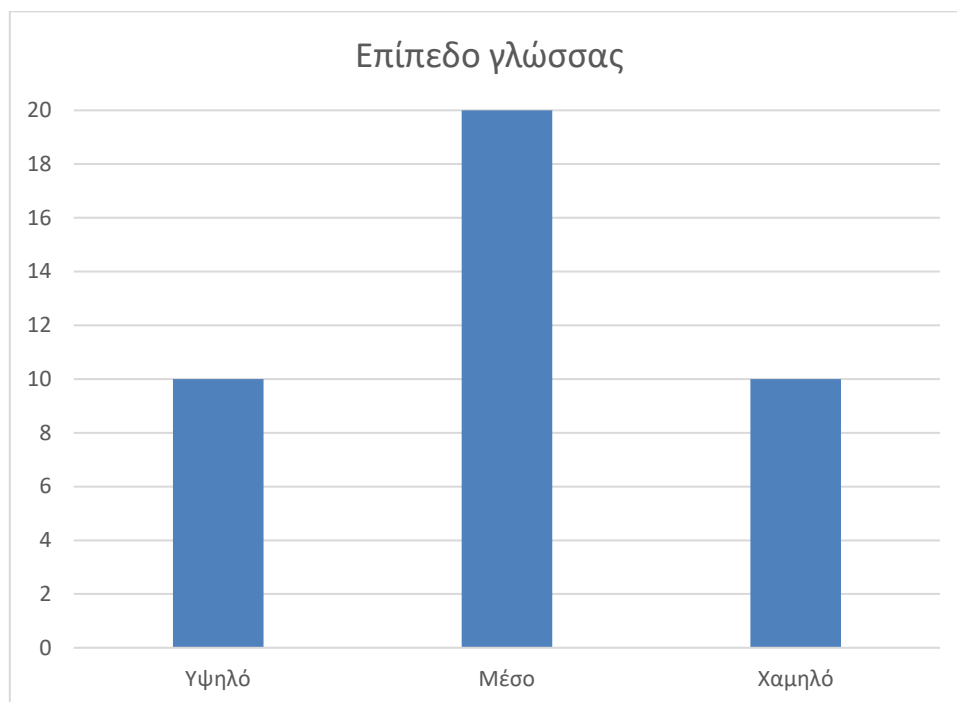


Εικόνα 34 - Αποτελέσματα αναγνώριση κειμένου / ομιλίας

Βλέπουμε ότι στις περισσότερες περιπτώσεις (25/40) υπάρχει κάποια στοιχειώδης αναγνώριση κειμένου με βάση το τεχνολογικό υπόβαθρο. Ενδιαφέρον έχουν οι περιπτώσεις που οι συνεντευξιαζόμενοι θεώρησαν προχωρημένη τη γλώσσα σε bots που δίνουν μόνο πληροφορίες και που μάλλον επηρεάστηκαν από κάποια τρικ όπως η ερώτηση «Πως σε λένε?» ή κάποια emojis.

5.1.10 Επίπεδο γλώσσας

Εκτιμάται το επίπεδο του λεξιλογίου και του συντακτικού. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να αξιολογηθεί τόσο η αρτιότητα της υλοποίησης όσο και εκπαίδευση που έχει γίνει από τον ιδιοκτήτη της.

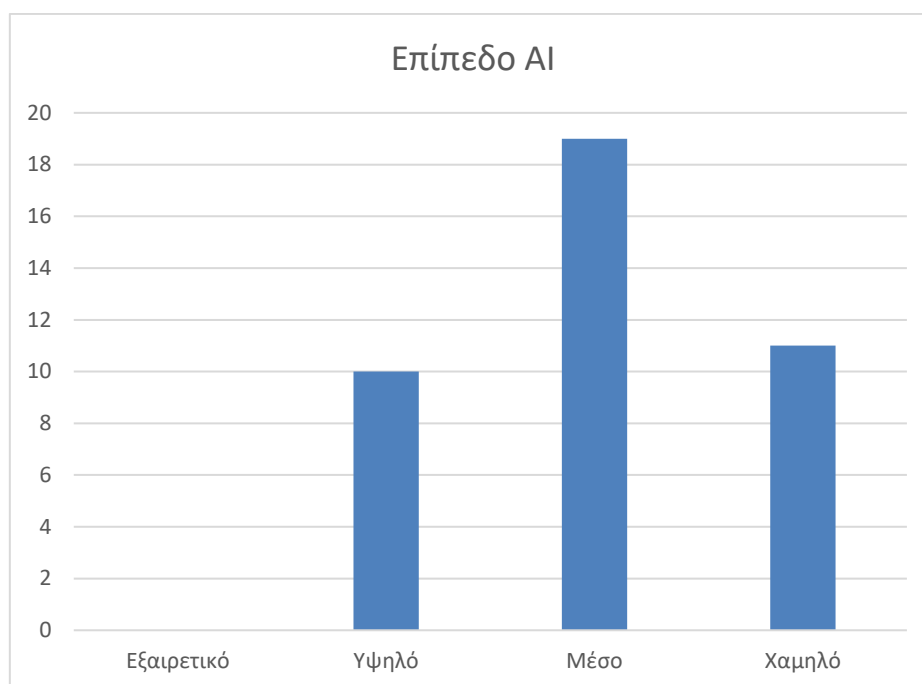


Εικόνα 35 - Αποτελέσματα επίπεδο γλώσσας

Το μέσο επίπεδο (20/40) αντιπροσωπεύει την προσέγγιση που έχει ακολουθηθεί από τους περισσότερους και αφορά την απόκτηση μίας έτοιμης υλοποίησης ως προέκταση του site χωρίς βελτιώσεις ή ιδιαίτερη προσπάθεια εκπαίδευσης. Σε κάποιες περιπτώσεις (3 με 4) που εκτιμήθηκε υψηλό ή χαμηλό το επίπεδο υπάρχει η υποψία ότι οι χρήστες επηρεάστηκαν θετικά ή αρνητικά από τις προσδοκίες που είχαν από τον φορέα που εκπροσωπούσε.

5.1.11 Επίπεδο AI

Επιχειρείται μία αξιολόγηση του κατά πόσο οι απαντήσεις που δίνονται δείχνουν ότι το chatbot έχει τη δυνατότητα να κατανοεί τα ερωτήματα και να δίνει σχετικές απαντήσεις. Σε αυτό συνεισφέρει τόσο το τεχνολογικό υπόβαθρο όσο και η διεξοδική εκπαίδευση.

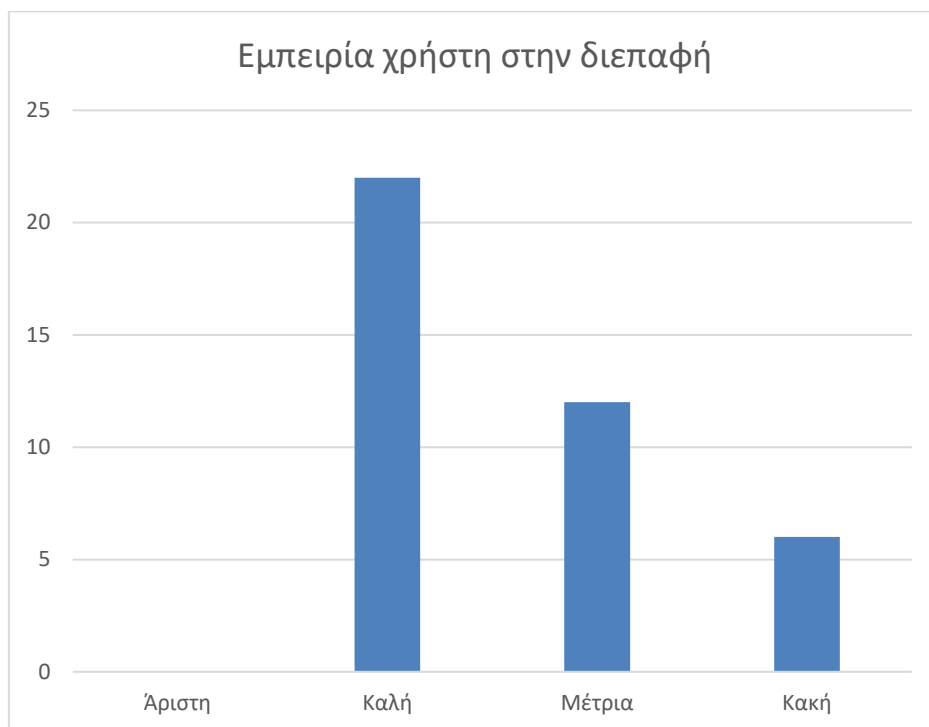


Εικόνα 36 - Αποτελέσματα Επίπεδο AI

Οι μέσες και χαμηλές αξιολογήσεις χαρακτηρίζουν τα τρία τέταρτα (30/40) των περιπτώσεων δείχνοντας ότι οι χρήστες δεν νιώθουν ότι υπάρχει κάποια τεχνητή νοημοσύνη που τους απαντά αλλά περισσότερο κάποιες έτοιμες απαντήσεις. Μάλιστα και σε κάποιες (3 με 4) υψηλές αξιολογήσεις περισσότερο ρόλο έπαιξε ο «χαριτωμένος» τρόπος που δίνονταν οι απαντήσεις. Τέλος αναμενόμενη είναι η έλλειψη εξαιρετικών αξιολογήσεων μιας και δείχνουν να μην μπορούν ακόμα να υλοποιηθούν στα ελληνικά.

5.1.12 Εμπειρία του χρήστη στη διεπαφή

Όσο καλή και να είναι η τεχνολογία ενός chatbot αν το interface με το οποίο αλληλοεπιδρά ο χρήστης δεν είναι φιλικό στη χρήση, γρήγορο και ξεκάθαρο τότε είναι δύσκολο να αποτιμηθεί θετικά.

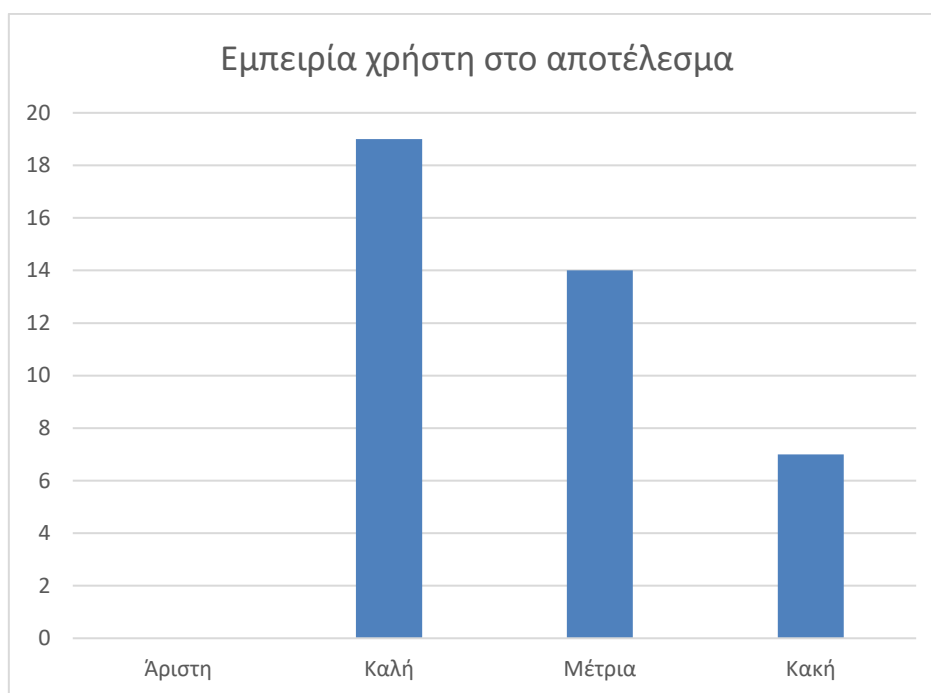


Εικόνα 37 - Αποτέλεσμα εμπειρία χρήστη στη διεπαφή

Διαπιστώνουμε ότι στις περισσότερες περιπτώσεις (34/40) έχουμε μία αποδεκτή (καλή έως μέτρια) αποδοχή του τρόπου αλληλεπίδρασης με το chatbot. Η εξοικείωση που έχει ο μέσος χρήστης με τις εφαρμογές ανταλλαγής μηνυμάτων βοηθά στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας. Από την άλλη ο ουδέτερος τρόπος των απαντήσεων και η έλλειψη διαίσθησης απέτρεψαν οποιαδήποτε άριστη αξιολόγηση.

5.1.13 Εμπειρία του χρήστη στο αποτέλεσμα

Το βασικό ζητούμενο από τον χρήστη όταν μπαίνει στη διαδικασία να χρησιμοποιήσει ένα chatbot είναι να εξυπηρετηθεί πληρέστερα και με τον μικρότερο δυνατό κόπο. Επίσης μεγάλη σημασία έχει το είδος και η σημαντικότητα των θεμάτων που πάει να λύσει κάποιος με τη χρήση της εφαρμογής. Άλλη κρισιμότητα έχει η εξυπηρέτηση μιας τράπεζας ή ενός τηλεπικοινωνιακού φορέα σε σχέση με ένα κατάστημα ή ένα δήμο.

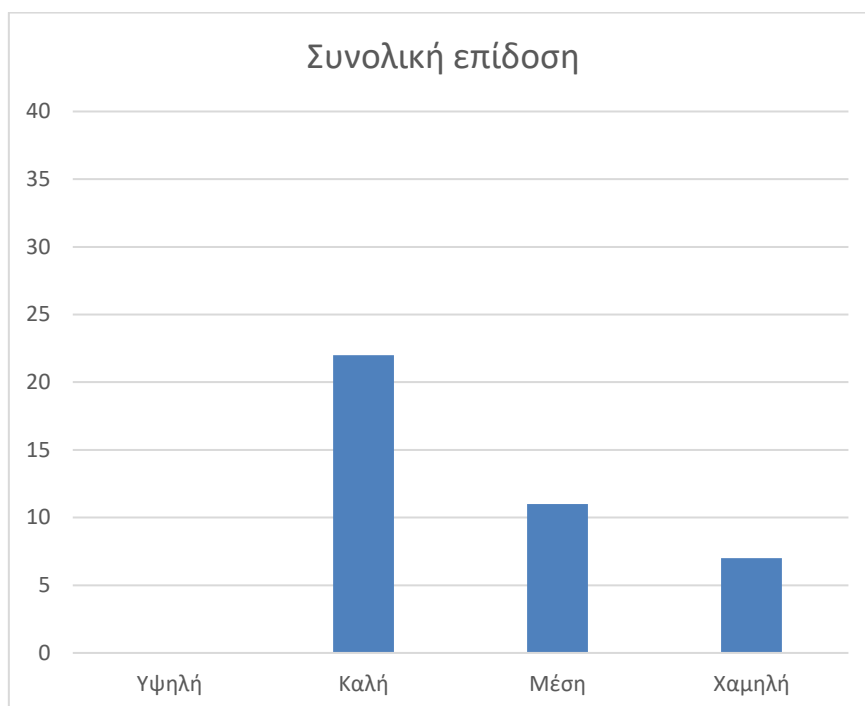


Εικόνα 38 - Αποτελέσματα εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα

Από τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε για μία ακόμα φορά μία μέση προς χαμηλή ικανοποίηση (33/40) από τα αποτελέσματα. Διαπιστώνεται για μία ακόμα φορά ότι το bot αξιοποιείται περισσότερο σαν μέσο αναζήτησης μέσα στο site και λιγότερο σαν μηχανή παραγωγής λύσεων. Αναμενόμενη και η έλλειψη άριστων αποτελεσμάτων αφού δεν υπήρξε σε καμία περίπτωση αυτή η «μαγεία» των διαισθητικών αποτελεσμάτων μίας καλής ΑΙ.

5.1.14 Συνολική επίδοση

Ο συνεντευξιζόμενος καλείται να κάνει τη συνολική αποτίμηση της λύσης που δοκίμασε. Το βασικό κριτήριο και πάλι είναι το κατά πόσο και με τι προσωπικό κόπο και αμηχανία εξυπηρετήθηκε. Είναι σημαντικό όμως να διαχωριστεί από την προηγούμενη κρίση για το τελικό αποτέλεσμα αφού αν η εμπειρία ήταν κακή μπορεί να μην είχε προχωρήσει μέχρι εκεί αν δεν έπαιρνε μέρος σε έρευνα ή αντίθετα να μην πήρε το αποτέλεσμα που προσδοκούσε αλλά η όλη εμπειρία να μην ήταν κακή.



Εικόνα 39 - Αποτελέσματα συνολική επίδοση

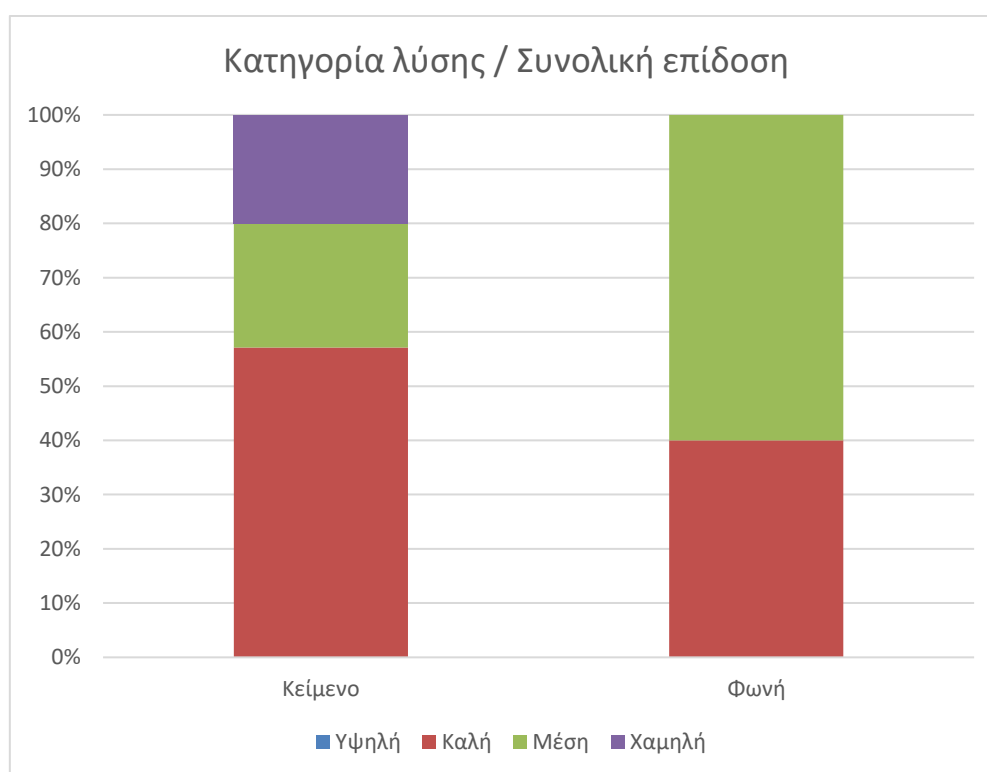
Ακολουθείται και εδώ το μοτίβο που διαφαίνεται και από τις προηγούμενες ερωτήσεις. Οι καλές προς μέσες επιδόσεις (33/40) κυριαρχούν αφού οι χρήστες πήραν κάποια αποτελέσματα από αυτά που ζητούσαν έστω και με αρκετό προσωπικό κόπο. Υψηλή επίδοση δεν υπήρξε αφού δεν προσεγγίστηκε ούτε στο ελάχιστο ο στόχος ενός ολοκληρωμένου διαισθητικού συστήματος. Αντίθετα διαφαίνεται ότι υπήρξε ένας άτυπος συμβιβασμός και επιείκεια στις κρίσεις όσο πιο μικρός έδειχνε να είναι ο οργανισμός ή επιχείρηση που αξιολογούνταν.

5.2 Συγκριτική ανάλυση

Με βάση τις απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες στην έρευνα και αφού αξιολογήθηκε η λειτουργικότητα και η εμπειρία χρήστη έγινε συγκριτική ανάλυση μεταξύ των αποτελεσμάτων προκειμένου να διαπιστωθούν οι τάσεις που προκύπτουν αλλά και για να γίνει έλεγχος της συνέπειας των απαντήσεων.

5.2.1 Κατηγορία λύσης με συνολική επίδοση

Κάνουμε αυτή τη σύγκριση για να δούμε το ποσοστό ικανοποίησης ανά κατηγορία λύσης και να το αξιολογήσουμε.

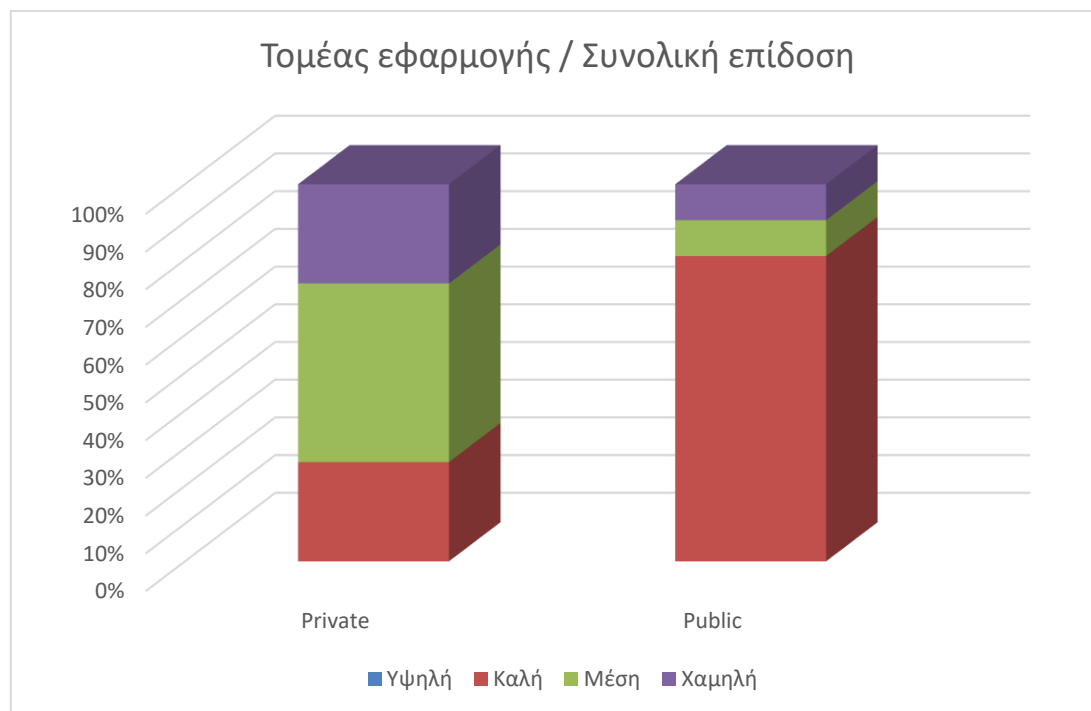


Εικόνα 40 - Σύγκριση κατηγορία λύσης / συνολική επίδοση

Οι λύσεις φωνής αν και έχουν μόνο καλή και μέση επίδοση ωστόσο το καλή υπολείπεται της μέσης. Αντίθετα οι λύσεις κειμένου αν και περιλάμβαναν και κακή συνολική εμπειρία ωστόσο το ποσοστό ικανοποίησης ήταν άνω του 50%. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι οι φωνητικές πύλες ήταν από μεγάλες εταιρείες θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι οι χρήστες είχαν υψηλότερες απαιτήσεις και αξιολογούσαν πιο αυστηρά. Ένας άλλος παράγοντας είναι ίσως και το στρες να απαντηθεί η ερώτηση όπως στη φυσική ομιλία γρήγορα και με ειρμό.

5.2.2 Τομέας εφαρμογής με συνολική επίδοση

Κάνουμε αυτή τη σύγκριση για να δούμε το ποσοστό ικανοποίησης των λύσεων του ιδιωτικού τομέα έναντι του δημόσιου.

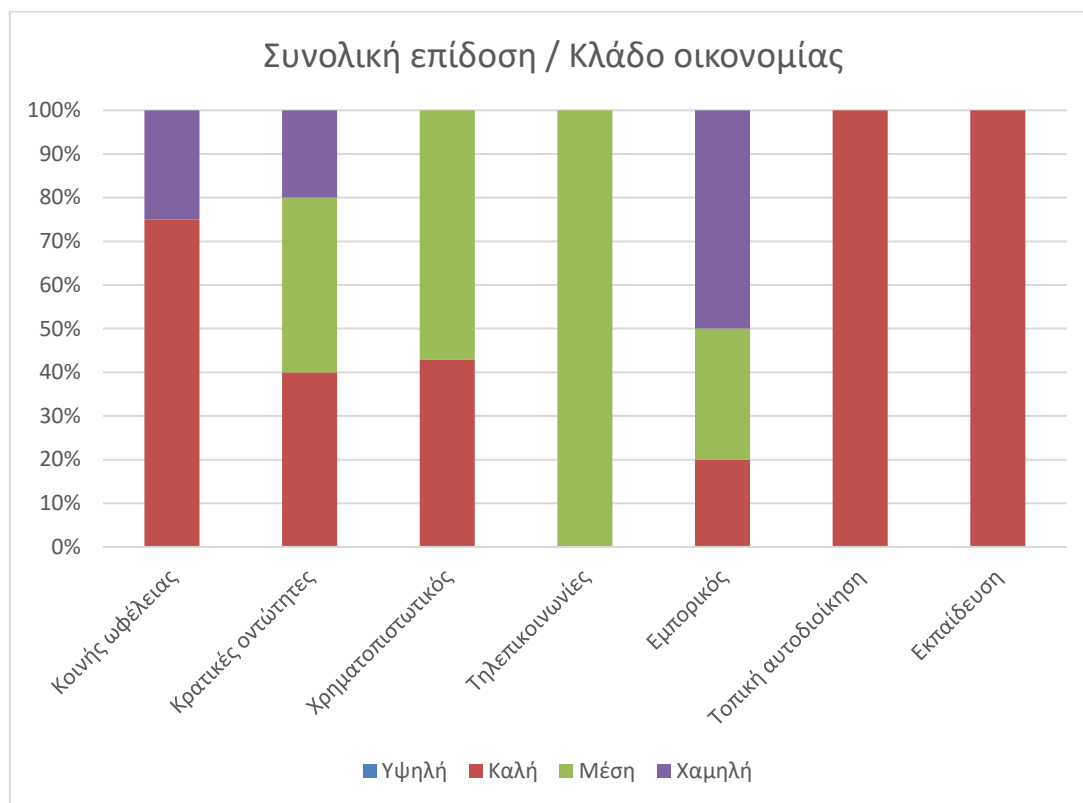


Εικόνα 41 - Σύγκριση application domain / συνολική επίδοση

Οι λύσεις που προέρχονταν από τον ευρύτερο δημόσιο τομέα απολαμβάνουν καλύτερης αποδοχής. Κατά πάσα πιθανότητα όμως μπορεί να ερμηνευθεί από τις χαμηλότερες απαιτήσεις που είχαν οι χρήστες δεδομένης της ευελιξίας και των οικονομικών δυνατοτήτων των επιχειρήσεων.

5.2.3 Συνολική επίδοση ανά κλάδο οικονομίας

Κάνουμε αυτή τη σύγκριση για να δούμε την τελική εικόνα που είχαν οι συνεντευξιαζόμενοι σε σχέση με τον οικονομικό τομέα που εξυπηρετεί η κάθε λύση.

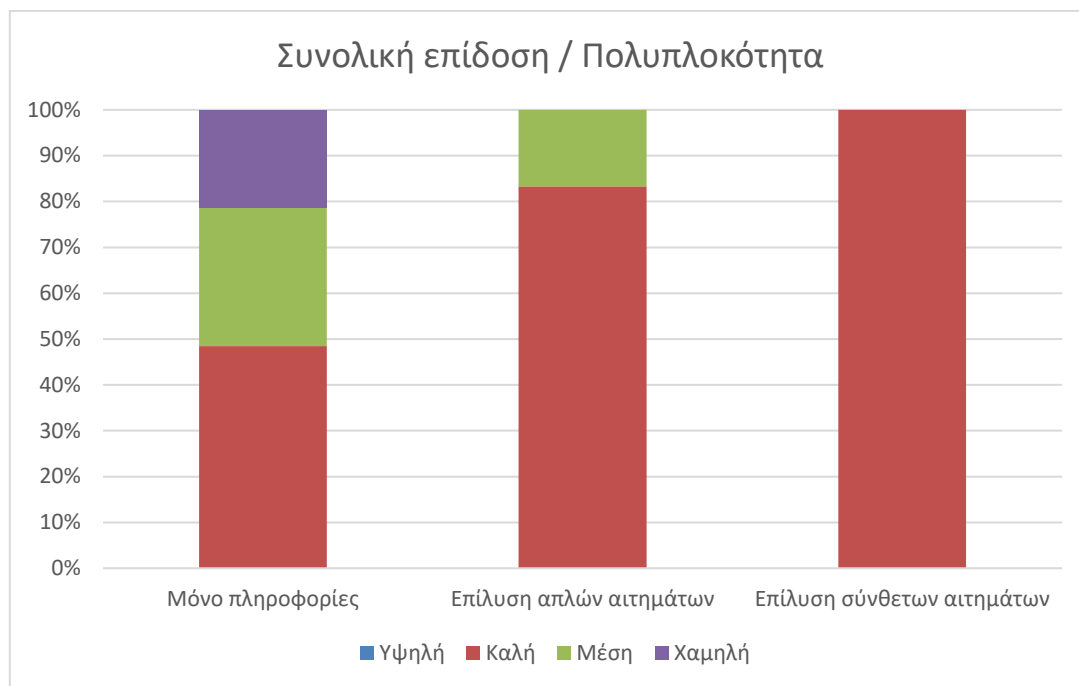


Εικόνα 42 - Σύγκριση συνολική επίδοση / κλάδο οικονομίας

Η τοπική αυτοδιοίκηση και η εκπαίδευση απολαμβάνουν μια θετική κριτική αφού αν και κατά πλειοψηφία δίνουν μόνο πληροφορίες δεν υπάρχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις. Αντίθετα ο εμπορικός κλάδος βαθμολογείται αρκετά χαμηλά και δικαίως αφού οι υιοθετούμενες λύσεις δείχνουν μάλλον συμπληρωματικές των site και χωρίς καμία σοβαρή επένδυση στην δυναμική τους.

5.2.4 Συνολική επίδοση ανά πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων

Με αυτή τη σύγκριση θέλουμε να δούμε αν οι υψηλότερου επιπέδου λύσεις απολαμβάνουν και την αντίστοιχη αποδοχή των χρηστών.

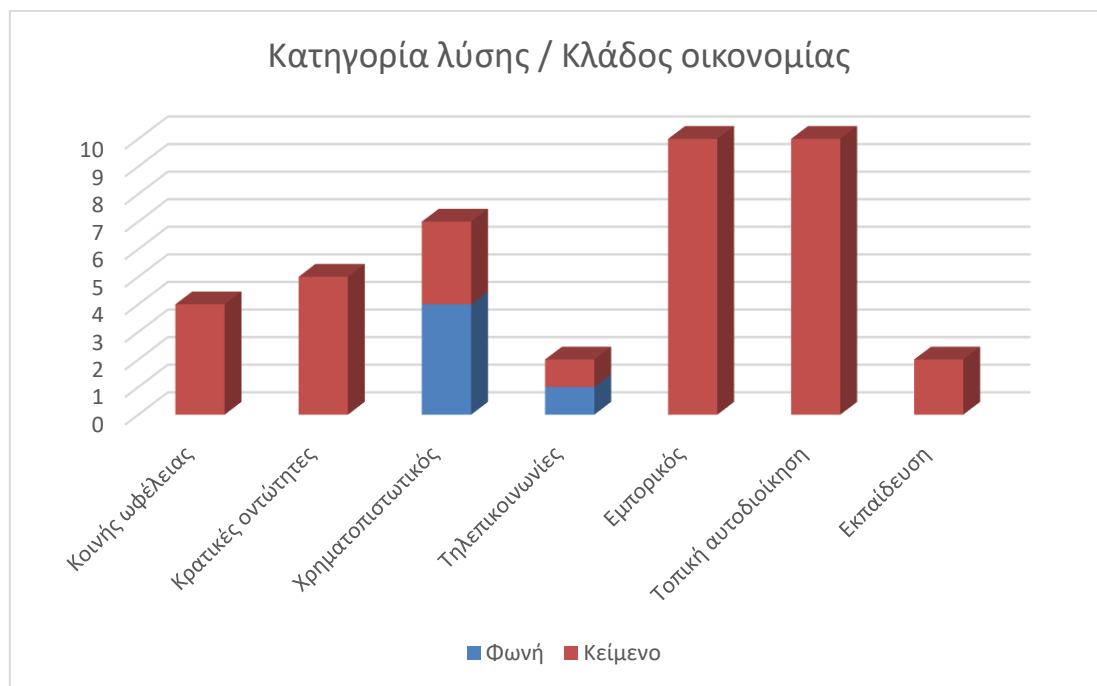


Εικόνα 43 - Σύγκριση συνολική επίδοση / πολυπλοκότητα

Τα συστήματα που δίνουν λύσεις σε σύνθετες απαιτήσεις έχουν καλύτερη αποδοχή από αυτά που επιλύουν απλά αιτήματα και ακόμα καλύτερη από αυτά που δίνουν μόνο πληροφορίες. Συμπεραίνουμε ότι υπάρχει καλή αποδοχή από τους χρήστες όταν συναντούν υψηλού επιπέδου chatbot και άρα είναι ένας κλάδος που αξίζει κάποιος να επενδύσει.

5.2.5 Κατηγορία λύσης με κλάδο οικονομίας

Παραθέτουμε τις επιλογές λύσεων ανά τομέα της οικονομίας για να δούμε ποια είναι η λύση που προτιμούν ανά κλάδο.

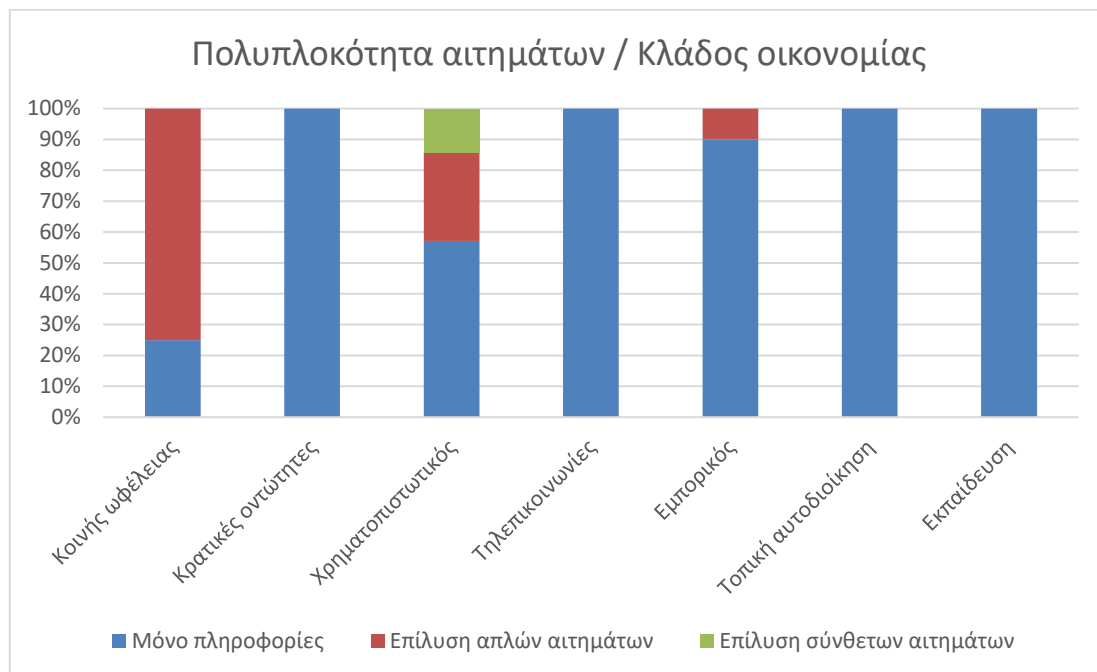


Εικόνα 44 - Σύγκριση κατηγορία λύσης / κλάδος οικονομίας

Οι μόνοι τομείς που έχουν τολμήσει τις λύσεις φωνής είναι οι τηλεπικοινωνίες και ο χρηματοπιστωτικός. Είναι οι 2 κλάδοι με τις μεγαλύτερες σε μέγεθος και τζίρο επιχειρήσεις. Συνεπώς οι λύσεις φωνής στην Ελλάδα συμφέρουν σε περιπτώσεις που υπάρχουν απαιτήσεις για μεγάλο αριθμό εξυπηρέτησης πελατών με διαφόρων ειδών αιτήματα.

5.2.6 Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων με κλάδο της οικονομίας

Με αυτή τη σύγκριση θέλουμε να διαπιστώσουμε ανά κλάδο σε πόσο πολύπλοκη λύση επενδύουν οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις.

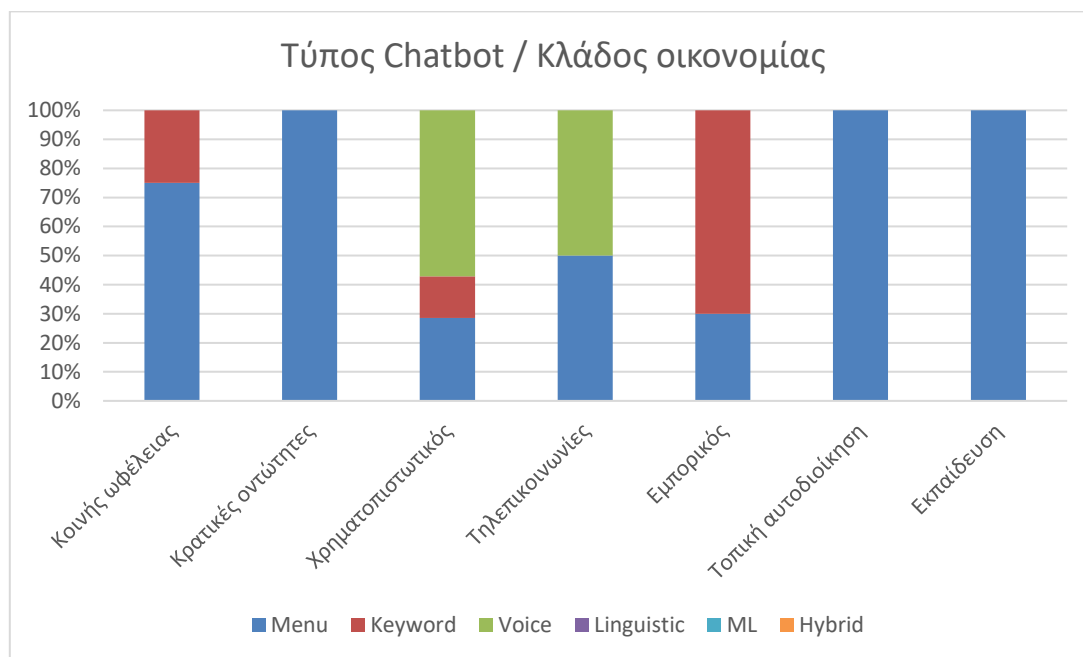


Εικόνα 45 - Σύγκριση πολυπλοκότητα αιτημάτων / κλάδος της οικονομίας

Οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας και οι τράπεζες έχουν επενδύσει σε προϊόντα που διαχειρίζονται πολύπλοκα αιτήματα. Για μία ακόμα φορά φαίνεται ότι μόνο μεγάλες επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να στηρίξουν αυτές τις λύσεις. Άρα τα υψηλού επιπέδου chatbots δεν έχουν ακόμα κόστος που να μπορεί να καλυφθεί από πιο χαμηλού προϋπολογισμού οικονομικές οντότητες.

5.2.7 Τύπος chatbot ανά κλάδο οικονομίας

Παρουσιάζεται το ποσοστό που καταλαμβάνει κάθε κατηγορία λύσης σε σχέση με τον οικονομικό κλάδο με σκοπό να παρατηρήσουμε τις επιλογές που γίνονται.

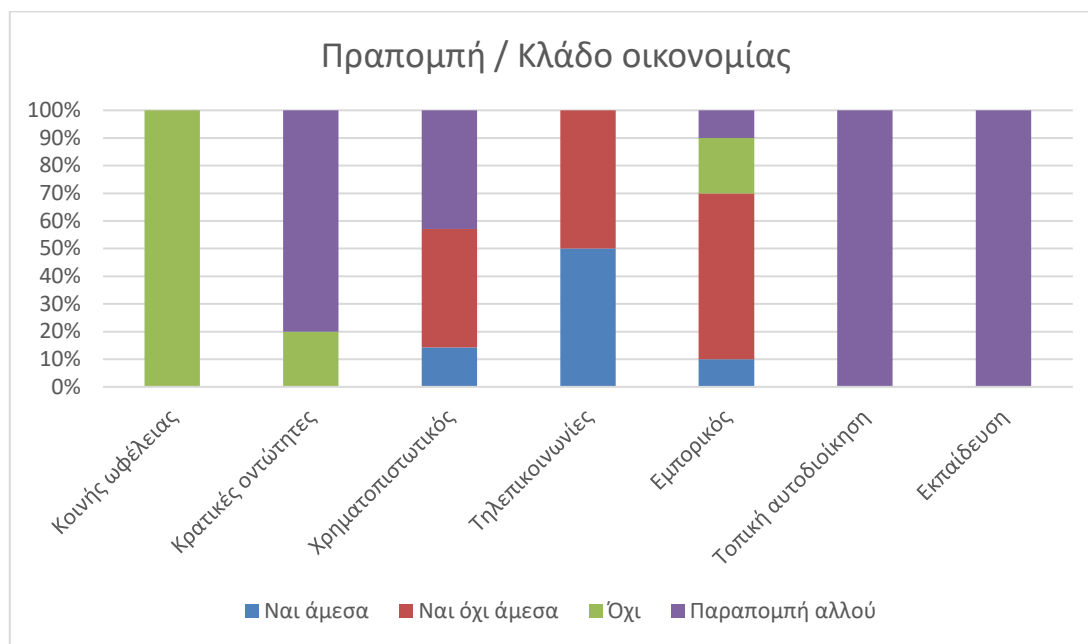


Εικόνα 46 - Σύγκριση chatbot type / κλάδος οικονομίας

Οι λύσεις που προέρχονται από τον δημόσιο τομέα είναι αποκλειστικά του πιο απλού τύπου δηλαδή με μενού. Στον εμπορικό τομέα έχει γίνει προσπάθεια να υιοθετηθούν οι λέξεις κλειδιά που θεωρητικά κάνουν τον χρήστη να έχει μια πιο «φυσική» εμπειρία αλλά κρίνοντας από το συνολικό ποσοστό ευχαρίστησης μάλλον οι χρήστες δεν είναι ευχαριστημένοι από το αποτέλεσμα.

5.2.8 Παραπομπή σε εκπρόσωπο ανά κλάδο οικονομίας

Με τη σύγκριση αυτή θέλουμε να δούμε αν υπάρχει κάποιο μοτίβο στον τρόπο που ενσωματώνονται οι λύσεις με την εξυπηρέτηση πελατών από υπάλληλο.

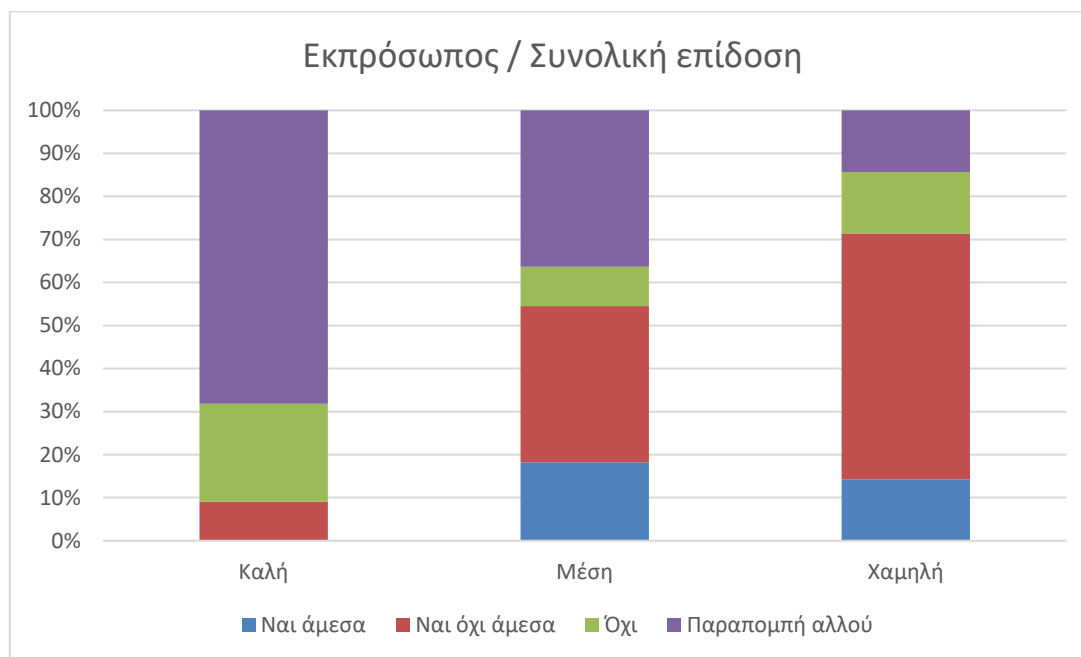


Εικόνα 47 - Σύγκριση παραπομπή σε εκπρόσωπο / κλάδο οικονομίας

Οι φορείς του ευρύτερου δημοσίου διαπιστώνουμε ότι δεν διατηρούν υπαλλήλους για ζωντανή επικοινωνία μέσω chatbot, αντίθετα οι επιχειρήσεις το υιοθετούν σε μεγάλο βαθμό. Είναι κάτι αναμενόμενο αφού ο εκπρόσωπος πωλήσεων είναι εκ των ουκ άνευ για τον εμπορικό τομέα.

5.2.9 Παραπομπή σε εκπρόσωπο με Συνολική επίδοση

Επεκτείνοντας τα προηγούμενα συμπεράσματα θέλουμε να δούμε αν οι χρήστες τελικά ήταν ικανοποιημένοι από την επιλογή της άμεσης παραπομπής τους σε εκπρόσωπο ή όχι.

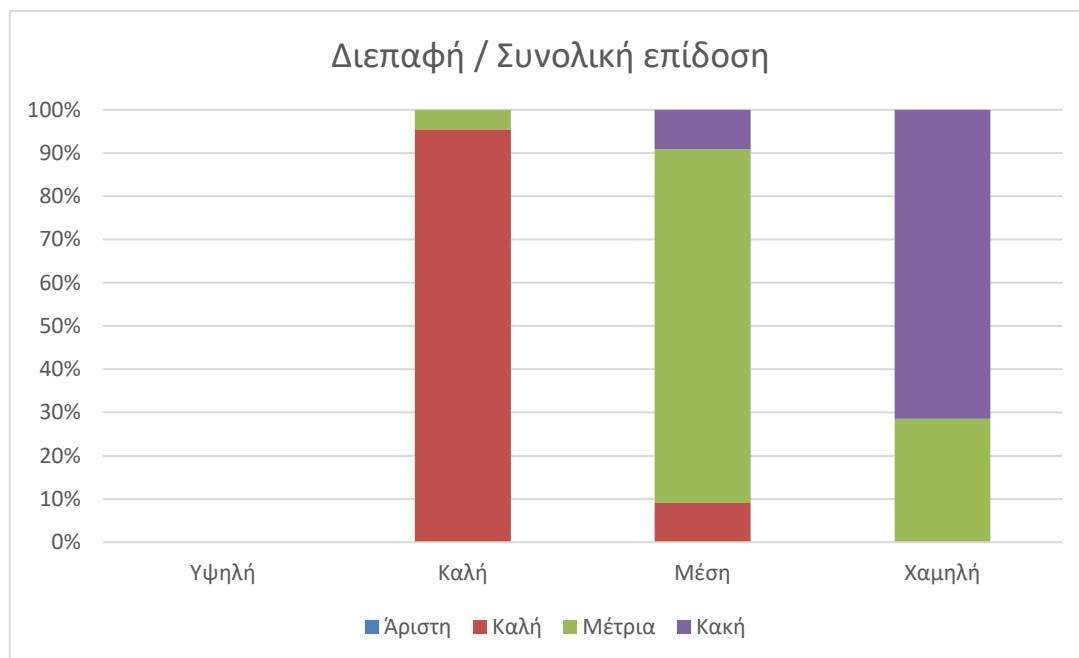


Εικόνα 48 - Σύγκριση παραπομπή σε εκπρόσωπο / συνολική επίδοση

Η άμεση παραπομπή σε εκπρόσωπο τελικά δεν εκτιμήθηκε αρκετά αφού μοιράζεται χαμηλές και μέτριες κριτικές. Αντίθετα οι χρήστες μάλλον εκτίμησαν το γεγονός ότι όταν θεώρησαν ότι εκπλήρωσε το chatbot τον ρόλο του θα επέστρεφαν σε ένα πιο παραδοσιακό κανάλι επικοινωνίας. Βέβαια λαμβάνοντας υπόψιν και τα δύο προηγούμενα γραφήματα οι επιχειρήσεις έχουν τον ρόλο να προσπαθούν να σου πουλήσουν την πραμάτεια τους το ταχύτερο δυνατόν και όχι το να είναι πηγή ατελείωτων πληροφοριών.

5.2.10 Εμπειρία χρήστη στη διεπαφή με τη Συνολική επίδοση

Θέλουμε να δούμε αν τα αποτελέσματα που ελήφθησαν ήταν συνεπή αφού η διεπαφή έχει πάντα μεγάλη επίδραση στην συνολική εμπειρία του χρήστη.

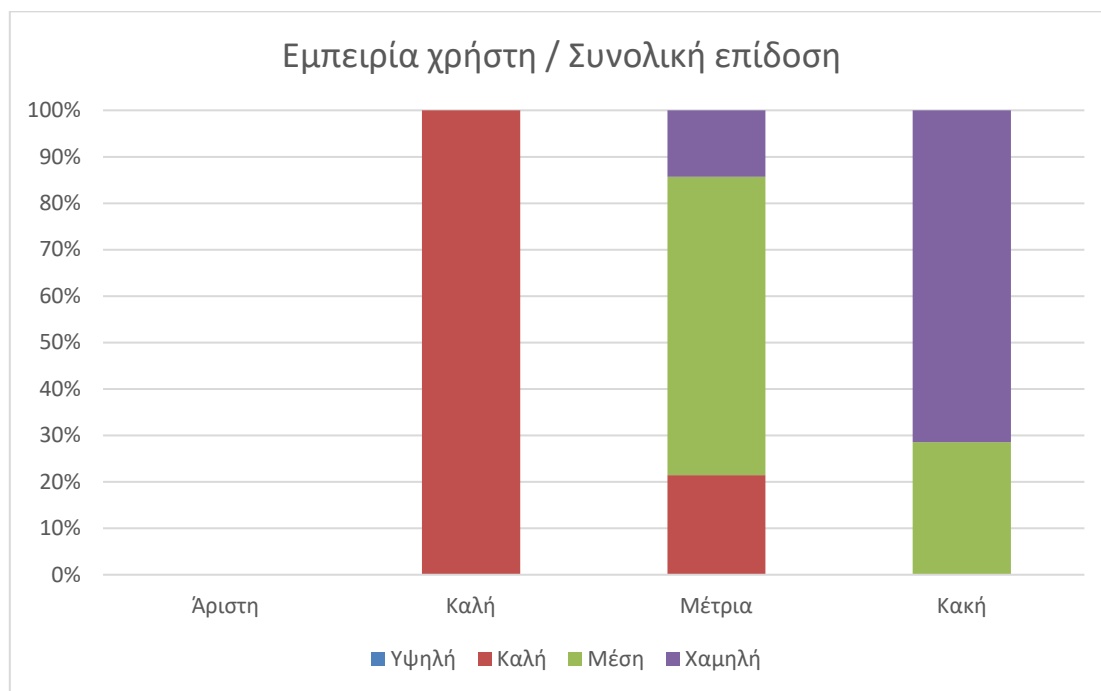


Εικόνα 49 -Σύγκριση διεπαφή / συνολική επίδοση

Παρατηρούμε ότι με ελάχιστες αποκλίσεις η καλή διεπαφή οδηγεί και σε καλή τελική επίδοση το οποίο είναι απόλυτα λογικό αφού δεν θα ήταν δυνατό να έχει επενδυθεί ένα μεγάλο ποσό στο τεχνολογικό υπόβαθρο χωρίς την ανάλογη δουλειά στην παρουσίαση του αποτελέσματος.

5.2.11 Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα με τη Συνολική επίδοση

Θέλουμε να δούμε αν το ότι οι χρήστες ένιωσαν ότι κατέληξαν στο προσδοκώμενο αποτέλεσμα τους έκανε να βαθμολογήσουν αντίστοιχα και τη συνολική επίδοση.

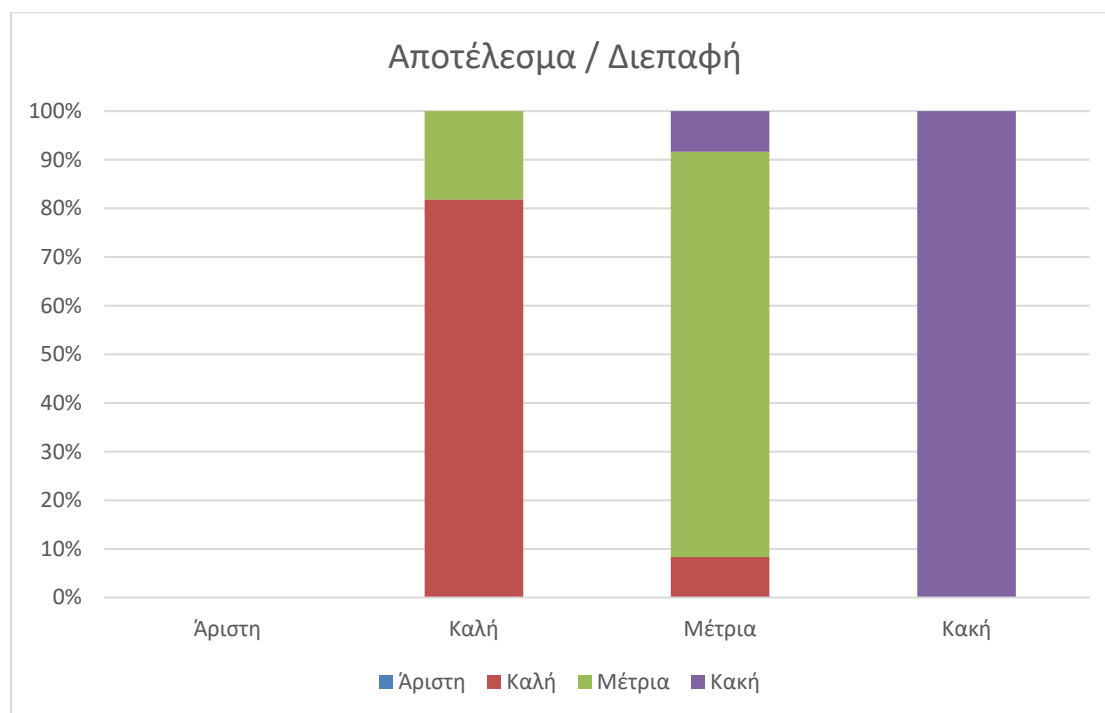


Εικόνα 50 - Σύγκριση εμπειρία χρήστη / συνολική επίδοση

Πράγματι το καλό αποτέλεσμα έφερε και καλή συνολική επίδοση κάτι απόλυτα αναμενόμενο αν και σε κάποιες περιπτώσεις οι υπόλοιπες δυσκολίες που συνάντησαν οι χρήστες αλλά και οι προσδοκίες τους κατά περίπτωση έριξαν λίγο πιο κάτω το συνολικό αποτέλεσμα.

5.2.12 Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα με την εμπειρία στη διεπαφή

Επεκτείνοντας τα προηγούμενα συμπεράσματα θέλουμε να δούμε αν καλή διεπαφή και καλό αποτέλεσμα συμβαδίζουν που σημαίνει ότι έχουμε μπροστά μας μια ισορροπημένη λύση.

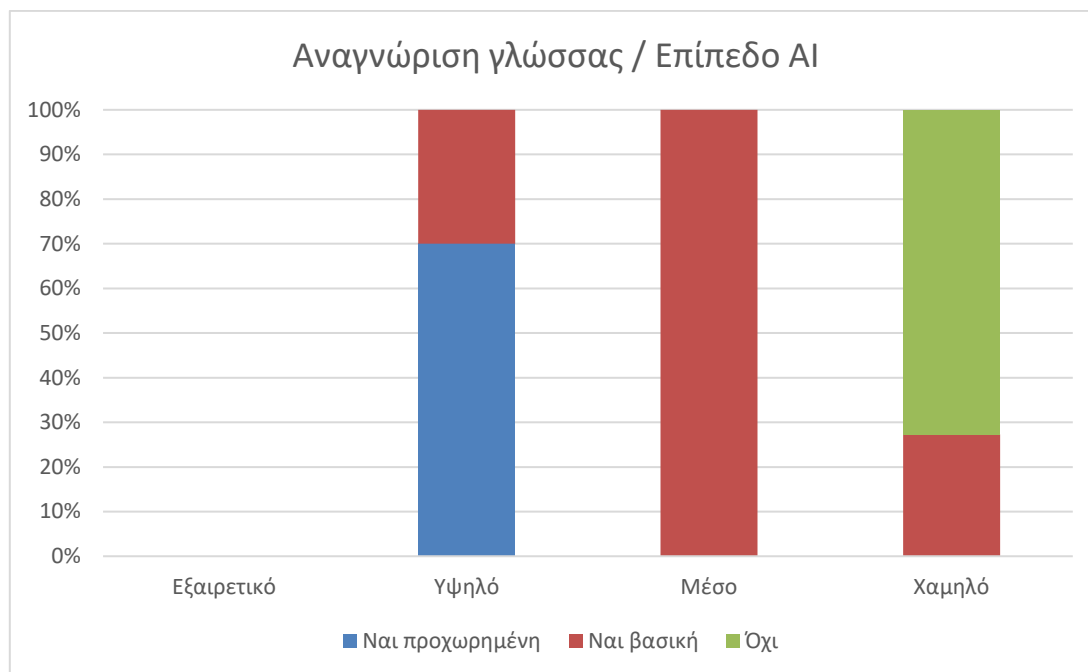


Εικόνα 51 - Σύγκριση εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα / εμπειρία χρήστη στη διεπαφή

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι συνήθως οι καλές εφαρμογές έχουν αναπτυγμένο τόσο το τεχνολογικό υπόβαθρο όσο και την εμφάνιση.

5.2.13 Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας με επίπεδο AI

Διερευνούμε αν το καλό τεχνολογικό υπόβαθρο τεχνητής νοημοσύνης συμβαδίζει με καλή υλοποίηση τεχνολογιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας.

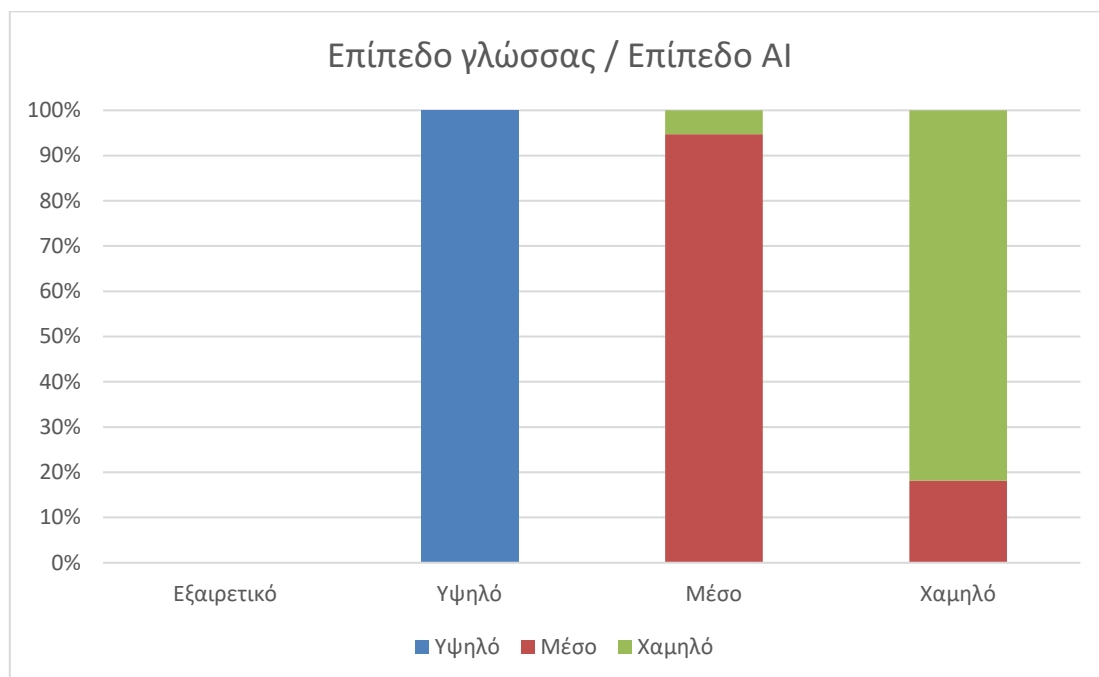


Εικόνα 52 - Σύγκριση αναγνώριση γλώσσας / επίπεδο AI

Παρατηρούμε σε μεγάλο ποσοστό η σωστή αναγνώριση της γλώσσας σήμαινε ότι το σύστημα είχε υψηλό επίπεδο AI και κατά προέκταση οδηγεί και σε καλή συνολική εμπειρία.

5.2.14 Επίπεδο γλώσσας με Επίπεδο AI

Σε επέκταση του προηγούμενου συμπεράσματος διερευνούμε αν το καλό τεχνολογικό υπόβαθρο τεχνητής νοημοσύνης συμβαδίζει με το καλό επίπεδο γλώσσας απαντήσεων του chatbot.



Εικόνα 53 - Σύγκριση επίπεδο γλώσσας / επίπεδο AI

Επιβεβαιώνεται ότι ένα καλό επίπεδο AI συμβαδίζει με την καλή χρήση γλώσσας του συστήματος.

5. Συμπεράσματα

Τα Chatbots είναι ένας ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας τα τελευταία χρόνια. Τους τελευταίους μήνες μάλιστα βιώνουμε με τις εφαρμογές AI όπως το ChatGPT μία πρωτόγνωρη δημοσιότητα με πολλές επιχειρήσεις και οργανισμούς να διερευνούν τις εφαρμοσμένες δυνατότητές. Καθώς κοιτάζουμε προς το μέλλον, είναι σαφές ότι τα chatbots θα διαδραματίζουν ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο στην καθημερινή μας ζωή και ότι ο αντίκτυπός τους στην κοινωνία και την οικονομία μας θα συνεχίσει να αυξάνεται. Ένας από τους βασικούς μοχλούς αυτής της ανάπτυξης θα είναι η συνεχής ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης και των τεχνολογιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας που θα επιτρέψουν στα chatbots να κατανοούν και να απαντούν στα ερωτήματα των πελατών με πιο ανθρώπινο τρόπο να παρέχουν πιο ακριβείς και εξατομικευμένες απαντήσεις. Ως αποτέλεσμα, οι άνθρωποι θα αισθάνονται πιο άνετα χρησιμοποιώντας τα και η χρήση τους θα γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη.

Ένας άλλος παράγοντας που θα διαμορφώσει το μέλλον των chatbots είναι η αυξανόμενη σημασία των εφαρμογών συνομιλίας. Καθώς μεταφέρουμε όλο και περισσότερο μέρος της ζωής μας στον ψηφιακό κόσμο, η ανάγκη για γρήγορους και βολικούς τρόπους πρόσβασης σε πληροφορίες και ολοκλήρωσης εργασιών θα συνεχίσει να αυξάνεται. Τα chatbots παρέχουν μια ιδανική λύση για αυτήν την ανάγκη, καθώς επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με επιχειρήσεις και οργανισμούς χρησιμοποιώντας φυσική γλώσσα ενώ μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα ευρύ φάσμα συσκευών και πλατφορμών. Τέλος η ικανότητα τους να παρέχουν υπηρεσίες 24/7 θα τα καταστήσει αναπόσπαστο κομμάτι της εξυπηρέτησης πελατών.

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει το μέλλον των chatbots είναι η ανάγκη για δεδομένα εκπαίδευσης υψηλής ποιότητας. Προκειμένου να παρέχουν ακριβείς και αποτελεσματικές απαντήσεις, πρέπει να εκπαιδεύονται με μεγάλες ποσότητες δεδομένων υψηλής ποιότητας. Μια άλλη πρόκληση που διαφαίνεται είναι η ανάγκη για μεγαλύτερη ιδιωτικότητα και ασφάλεια. Αυτό θα απαιτήσει την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και προτύπων με επίκεντρο το απόρρητο, καθώς και αυξημένη ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση σχετικά με τη σημασία της ιδιωτικής ζωής στην ψηφιακή εποχή.

Στην Ελλάδα ο μέσος προς χαμηλός βαθμός ικανοποίησης αντικατοπτρίζει τόσο τις δυσκολίες της ελληνικής γλώσσας όσο και την ανάγκη να επενδυθούν μεγαλύτερα ποσά. Παρόλες τις δυσκολίες η Ελλάδα δεν θα πρέπει να καταστεί ουραγός των εξελίξεων καθώς υπάρχει τόσο το ανθρώπινο δυναμικό με το κατάλληλο μορφωτικό υπόβαθρο όσο και η δυνατότητα άμεσης εφαρμογής των όποιων λύσεων στο κομμάτι του τουρισμού.

Βραχυπρόθεσμα καλό θα ήταν να δοθεί έμφαση στη βελτίωση των τεχνολογιών NLP καθώς και στην αύξηση εξειδικευμένου προσωπικού στην εκπαίδευση των chatbots. Ενώ μεσοπρόθεσμα θα πρέπει να γίνουν επενδύσεις σε

νέες τεχνολογίες πιο συμβατές με το γλωσσικό ιδίωμα μας καθώς και να προωθηθούν συνεργασίες μεταξύ των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων, των εταιρειών τεχνολογίας, του κράτους και των ιδιωτών.

Για τον ιδιωτικό τομέα από τα αποτελέσματα της έρευνας διακρίνεται μία ανάγκη για πιο ολοκληρωμένες ηλεκτρονικές υπηρεσίες οι οποίες θα εξυπηρετούν 24/7 και θα επιτρέπουν αύξηση του κύκλου εργασιών χωρίς αύξηση του κόστους μισθοδοσίας. Επίσης προκύπτει ότι η απλή παραπομπή σε έτοιμες ιστοσελίδες προϊόντων χωρίς την χρήση AI η οποία θα προσφέρει συμβουλές και λύσεις δεν ικανοποιεί, ούτε κάνει ελκυστικό προς χρήση το chatbot. Τέλος η ψηφιακή εξυπηρέτηση πελατών στις μεγάλες εταιρείες αν και ικανοποιητική δεν αρίστευσε που σημαίνει ότι ο κόσμος ζητά να δοθεί ακόμα μεγαλύτερο βάρος στη βελτίωση τους. Προτείνεται να αναληφθεί πρωτοβουλία συνεργασίας μεταξύ πανεπιστημιακών / ερευνητικών ιδρυμάτων και ιδιωτών προκειμένου να αναπτυχθεί και εκπαιδευτεί ο πρώτος «ελληνικός ψηφιακός βοηθός πωλήσεων» αξιοποιώντας τις αναδυόμενες πλατφόρμες AI όπως το ChatGPT. Μία άλλη ενδιαφέρουσα εξέλιξη θα ήταν η δημιουργία υβριδίου φωνής – κειμένου προκειμένου να μπορούν να ολοκληρώνονται με μεγαλύτερο βαθμό ικανοποίησης περίπλοκες διαδικασίες όπως η υπογραφή συμβολαίων & συμφωνητικών.

Για τον δημόσιο τομέα ο μόνο πληροφοριακός ρόλος των chatbots, η πλήρης αποκοπή τους από την παροχή πραγματικών υπηρεσιών και οι χαμηλές απαιτήσεις της ομάδας έρευνας δείχνουν ότι ο μέσος πολίτης θα ανατρέξει σε πιο παραδοσιακές μεθόδους αν θέλει να εξυπηρετηθεί χάνοντας το πλεονέκτημα του 24/7. Προτείνεται η άμεση χρηματοδότηση της ένταξης όλων ανεξαιρέτως των διοικητικών διαδικασιών στο Εθνικό Μητρώο Διοικητικών Διαδικασιών και η υιοθέτηση υποχρέωσης του νομοθέτη να μοντελοποιεί σε βήματα κάθε νέα διαδικασία πριν αυτή κατατεθεί προς επικύρωση από τη Βουλή. Τέλος η δημιουργία για όλο το ελληνικό δημόσιο ενός ενιαίου «ψηφιακού βοηθού διοικητικών διαδικασιών» που θα αναλαμβάνει να υποβοηθά την συμπλήρωση αιτημάτων των πολιτών, θα τα δρομολογεί προς την αρμόδια υπηρεσία και θα αναλαμβάνει να ενημερώνει για τα αποτελέσματα θα μπορούσε να επιτρέψει την πλήρη ψηφιοποίηση του ελληνικού κράτους.

Συμπερασματικά, το μέλλον των chatbots είναι λαμπρό και γεμάτο δυνατότητες. Καθώς συνεχίζουμε να αναπτύσσουμε τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και καθώς η ζήτηση για πιο αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική εξυπηρέτηση και υποστήριξη πελατών συνεχίζει να αυξάνεται, τα chatbots θα διαδραματίζουν όλο και πιο σημαντικό ρόλο στην καθημερινή μας ζωή. Θα πρέπει να γίνουν προσπάθειες ώστε και η Ελλάδα όχι μόνο να αξιοποιήσει αυτή την τεχνολογία αλλά αυτή να καταστεί και φορέας ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας.

6. Βιβλιογραφία

- Abu Shawaar, B., & Atwell, E. (2007, 07). *ResearchGate*. Ανάκτηση από <https://www.researchgate.net/>:
https://www.researchgate.net/publication/220046725_Chatbots_Are_they_Really_Useful
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020, 05 29). *Springer*. Ανάκτηση από [springer.com](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-49186-4_31):
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- Ambalina, L. (2020, 12 02). *HACKERNOON*. Ανάκτηση από [hackernoon.com](https://hackernoon.com/top-15-chatbot-datasets-for-nlp-projects-8k2f3zqc):
<https://hackernoon.com/top-15-chatbot-datasets-for-nlp-projects-8k2f3zqc>
- Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving (6th Edition)*. (2008). London: Pearson.
- Babbie, E. (2015). *The Practice of Social Research*. Boston: Cengage Learning.
- Bishop, C. (2011). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Berlin: Springer.
- Chen, H., Liu, X., Yin, D., & Tang, J. (2018, 01 11). *A Survey on Dialogue Systems*. Ανάκτηση από [arxiv.org](https://arxiv.org/pdf/1711.01731.pdf): <https://arxiv.org/pdf/1711.01731.pdf>
- Chen, H., Liu, X., Yin, D., & Tang, J. (2018, 01 11). *Cornell University*. Ανάκτηση από [arxiv.org](https://arxiv.org/pdf/1711.01731.pdf):
<https://arxiv.org/pdf/1711.01731.pdf>
- Chomsky, N. (1969). *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge: MIT Press.
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019, 05 24). *arxiv.org*. Ανάκτηση από [Cornell University](https://arxiv.org/pdf/1810.04805.pdf): <https://arxiv.org/pdf/1810.04805.pdf>
- Følstad, A., & Brandtzaeg, P. (2017). *Chatbots and the new world of HCI*. Ανάκτηση από [researchgate.net](https://www.researchgate.net/publication/317920872_Chatbots_and_the_new_world_of_HCI#fullTextFileContent):
https://www.researchgate.net/publication/317920872_Chatbots_and_the_new_world_of_HCI#fullTextFileContent
- Gatt, A., & Krahmer, E. (2018, 01 18). Survey of the State of the Art in Natural Language Generation: Core tasks, applications and evaluation. *Journal of Artificial Intelligence Research*, σσ. 65-170.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press.
- Gunning, D., & Aha, D. (2019, 06 24). *AI MAGAZINE*. Ανάκτηση από <https://ojs.aaai.org/>:
<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/2850>
- Hinton, G., Deng, L., Yu, D., Dahl, G., Mohamed, A.-R., Jaitly, N., . . . Kingsbury, B. (2012, 11 09). Deep Neural Networks for Acoustic Modeling in Speech Recognition: The Shared Views of Four Research Groups. *IEEE Signal Processing Magazine*, σσ. 82-97.
- Howard, J., & Ruder, S. (2018, 05 23). *Cornell University*. Ανάκτηση από [arxiv.org](https://arxiv.org/pdf/1808.05797v1.pdf): Universal Language Model Fine-tuning for Text Classification
- Hutchins, J., & Somers, H. (1992). *An Introduction to Machine Translation*. Cambridge: Academic Press.

- Indurkha, N., & Damerau, F. (2010). *Handbook of Natural Language Processing*. Boca Raton: CRC Press.
- Jelinek, F., Mercer, ., & Salim, . (1991). *Principles of Lexical Language Modeling for Speech Recognition. Advances in Speech Signal Processing*. New York: Dekker Publishers.
- Jurafsky, D., & Martin, J. (2023, 01 07). *Speech and Language Processing (3rd ed. draft)*. Ανάκτηση από Stanford: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Jurafsky, D., & Martin, J. (2023). *Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. New York: Pearson.
- Koutsikakis, J., Chalkidis, I., Malakasiotis, P., & Androutsopoulos, I. (2020, 09 03). *Cornell University*. Ανάκτηση από arxiv.org: <https://arxiv.org/pdf/2008.12014v2.pdf>
- Lafferty, J., Mc Callum, A., & Pereira, F. (2001, 06 28). *semanticscholar*. Ανάκτηση από semanticscholar.org: <https://www.semanticscholar.org/paper/Conditional-Random-Fields%3A-Probabilistic-Models-for-Lafferty-McCallum/f4ba954b0412773d047dc41231c733de0c1f4926>
- Liu, B. (2012). *Sentiment Analysis and Opinion Mining. Synthesis Lectures on Human Language Technologies*. San Rafael: Morgan & Claypool Publishers.
- Luger, E., & Sellen, A. (2016). "Like Having a Really Bad PA": The Gulf between User Expectation and Experience of Conversational Agents. *In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (σσ. 5286-5297). New York: Association for Computing Machinery.
- Manning, C., & Schütze, H. (1999). *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. Cambridge: MIT Press.
- Manning, C., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). *Introduction to Information Retrieval*. Introduction to Information Retrieval: Cambridge University Press.
- McTear, M., Zoraida, C., & David, G. (2016). *The Conversational Interface*. Berlin: Springer.
- Moore, S. (2018, 02 19). *Gartner*. Ανάκτηση από Gartner.com: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-02-19-gartner-says-25-percent-of-customer-service-operations-will-use-virtual-customer-assistants-by-2020>
- Nadeau, D., & Sekine, S. (2007). *A survey of named entity recognition and classification*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Oppenheim, A. (1992). *Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement*. London: Continuum International Publishing.
- Pang, B., & Lee, L. (2008, 07 07). *now*. Ανάκτηση από nowpublishers.com: <https://www.nowpublishers.com/article/Details/INR-011>
- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018, 06 11). *OpenAI*. Ανάκτηση από openai.com: https://cdn.openai.com/research-covers/language-unsupervised/language_understanding_paper.pdf

- Radziwill, N., & Benton, M. (2017, 06). *Cornell University*. Ανάκτηση από arxiv.org: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1704/1704.04579.pdf>
- Ruder, S. (2019). *Neural transfer learning for natural language processing*. Galway: NUI Galway.
- Shawar, A., & Atwell, E. (2007). Different measurements metrics to evaluate a chatbot system. *Proceedings of the Workshop on Bridging the Gap: Academic and Industrial Research in Dialog* (σσ. 89-96). Seattle: NAACL.
- Stent, A., Marge, M., & Mohit, S. (2009). Evaluating Evaluation Methods for Generation in the Presence of Variation. *International Conference on Intelligent Text Processing and Computational Linguistics* (σσ. 351-354). Berlin: Springer.
- Tjong Kim Sang, E., & Buchholz, S. (2000, 9 18). *Introduction to the CoNLL-2000 Shared Task: Chunking*. Ανάκτηση από arxiv.org: <https://arxiv.org/pdf/cs/0009008.pdf>
- Tolga, B., Chang, K.-W., Zou, J., Saligrama, V., & Kanalai, A. (2016). Man is to Computer Programmer as Woman is to Homemaker? Debiasing Word Embeddings. *30th Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2016)* (σσ. 4349-4357). Barcelona: NeurIPS. Ανάκτηση από <https://nips.cc>.
- Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A., . . . Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. *31st Conference on Neural Information Processing Systems* (σσ. 5998-6012). Long Beach: NeurIPS.
- Vilalta, R., & Drissi, Y. (2002, 06). *NEURAL NETWORK AND MACHINE LEARNING LABORATORY*. Ανάκτηση από axon.cs.byu.edu: <https://axon.cs.byu.edu/Dan/478/misc/Vilalta.pdf>
- Κουτσαμπάσης, Π. (2015, 8 21). *Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων & Συστημάτων*. Ανάκτηση από eclass.aegean.gr: https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/511265/merged_document5.pdf

7. Παράρτημα

Περιγραφή των λύσεων & συλλογή δεδομένων των ερωτηματολογίων

Με βάση τα ερωτηματολόγια προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα για την κάθε λύση. Για τα ερωτήματα που ήταν ανοιχτά στην εκτίμηση των συνεντευξιαζόμενων παρατίθεται η πιο συχνή απάντηση που θεωρούμε ότι απηχεί την πλειοψηφία.

Τράπεζα Πειραιώς - 2103288000

Περιγραφή: Αποτελεί τον τρόπο που δίνει τόσο ηλεκτρονικά όσο και με SMS ή δια ζώσης η τράπεζα Πειραιώς για την εξυπηρέτηση των πελατών της.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: 210 3288000

Κατηγορία λύσης: Φωνή

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Χρηματοπιστωτικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Voice based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Ναι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Επίλυση απλών αιτημάτων (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι όχι άμεσα (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι προχωρημένη (6 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (6 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)

Τράπεζα Πειραιώς - Winbank

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή που έχει ο χρήστης της υπηρεσίας WinBank των πελατών της Τράπεζας Πειραιώς. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://e-banking.winbank.gr/Release/#/dashboard>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Χρηματοπιστωτικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (8 στους 10)

Vodafone - TOBi

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή που έχει ο χρήστης ώστε να ενημερωθεί για τις υπηρεσίες, τα προϊόντα, τις τρέχουσες προσφορές αλλά και για πληροφορίες που αφορούν στον προσωπικό του λογαριασμό. Ο ψηφιακός βοηθός "TOBi" εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.vodafone.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Τηλεπικοινωνίες

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (6 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (7 στους 10)



Εικόνα 54 - Chatbot TOBi Vodafone

13888 - Cosmote

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή που έχει ο χρήστης ώστε να ενημερωθεί για τις υπηρεσίες, τα προϊόντα αλλά και για πληροφορίες που αφορούν στη δική του συνδρομή.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: 13888

Κατηγορία λύσης: Φωνή

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Τηλεπικοινωνίες

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Voice based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι άμεσα (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (7 στους 10)

Alpha Bank

Περιγραφή: Αποτελεί έναν από τους τρόπους εξυπηρέτησης πελατών της Alpha τράπεζας, με αυτοματοποιημένη πύλη φωνητικής αναγνώρισης, για πληροφορίες όπως το υπόλοιπο και οι συναλλαγές των χρηστών

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: 2103260000

Κατηγορία λύσης: Φωνή

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Χρηματοπιστωτικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Voice based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό(8 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (8 στους 10)

Eurobank

Περιγραφή: Μία επιλογή του χρήστη για επίλυση προβλημάτων προσωπικού λογαριασμού και ενημέρωση προϊόντων της τράπεζας με 24ωρη υποστήριξη

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: 2109555000

Κατηγορία λύσης: Φωνή

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Χρηματοπιστωτικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Voice based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Ναι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Επίλυση σύνθετων αιτημάτων (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (7 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι προχωρημένη (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (9 στους 10)

Εθνική Τράπεζα

Περιγραφή: Μία από τις επιλογές του χρήστη για 24ωρη εξυπηρέτηση σε θέματα που αφορούν τον προσωπικό του λογαριασμό αλλά και τις υπηρεσίες της Εθνικής Τράπεζας

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: 2104848484

Κατηγορία λύσης: Φωνή

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Χρηματοπιστωτικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Voice based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Επίλυση απλών αιτημάτων (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι άμεσα (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (8 στους 10)

Τράπεζα Αττικής

Περιγραφή: Προσφέρει λύση για γενικές ερωτήσεις σχετικά με λογαριασμούς, προϊόντα και υπηρεσίες της τράπεζας. Ο εικονικός βοηθός εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.atticabank.gr/el/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Χρηματοπιστωτικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι προχωρημένη (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (8 στους 10)

Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή του χρήστη για πληροφορίες σχετικά με την Εταιρεία/Οργανισμό, τα προγράμματα και οτιδήποτε αφορά στον προσωπικό του λογαριασμό. Ο αυτόματος ψηφιακός βοηθός εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://hdb.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Χρηματοπιστωτικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (8 στους 10)

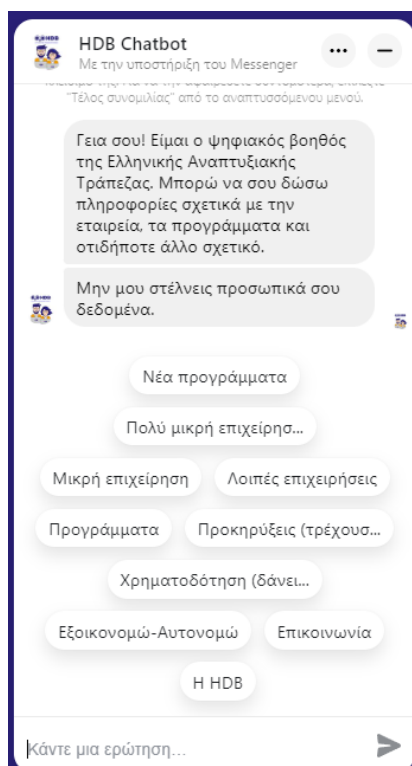
Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό (9 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (8 στους 10)



Εικόνα 55 – Chatbot Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα

Leroy Merlin

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή του χρήστη για βασικές πληροφορίες προϊόντων ή παραγγελιών. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω αριστερό μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.leroymerlin.gr/gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι άμεσα (6 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό(8 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Κακή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Κακή (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Χαμηλή (8 στους 10)

IKEA

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή που έχει ο επισκέπτης της ιστοσελίδας του Ελληνικού καταστήματος ειδών σπιτιού Ikea. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.ikea.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (10 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Όχι (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (8 στους 10)

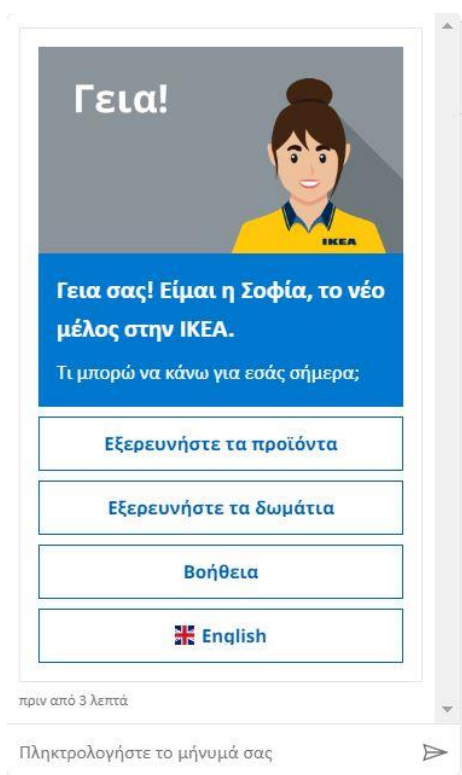
Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (6 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (6 στους 10)



Εικόνα 56 - Chatbot IKEA

Eco-mat

Περιγραφή: Επιλογή του χρήστη για ενημέρωση προϊόντων αλλά σε συγκεκριμένες ώρες επικοινωνίας. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://eco-mat.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (9 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό(9 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Κακή (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (6 στους 10)

Pennie

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή του χρήστη για ενημέρωση προϊόντων και παρακολούθηση παραγγελίας. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://pennie.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (6 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό(8 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Κακή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Κακή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (7 στους 10)

Ledison

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή του χρήστη για ενημέρωση κόστους προϊόντων, διαθεσιμότητα και πληροφορίες παραγγελίας. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.ledison.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (7 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό(8 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Κακή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Κακή (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Χαμηλή (8 στους 10)

X-Treme Stores

Περιγραφή: Μία επιλογή για τον χρήστη για πληροφορίες προϊόντων, διαθεσιμότητα και λεπτομέρειες παραγγελίας. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.xtr.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (8 στους 10)

ACS Courier - ACiStant

Περιγραφή: Τρόπος ενημέρωσης για τον χρήστη σχετικά με αναζήτηση αποστολής, σημεία εξυπηρέτησης δια ζώσης και κόστος υπηρεσιών. Η ψηφιακή βοηθός ACiStant, εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.acscourier.net/el/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Επίλυση απλών αιτημάτων (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Όχι (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (9 στους 10)

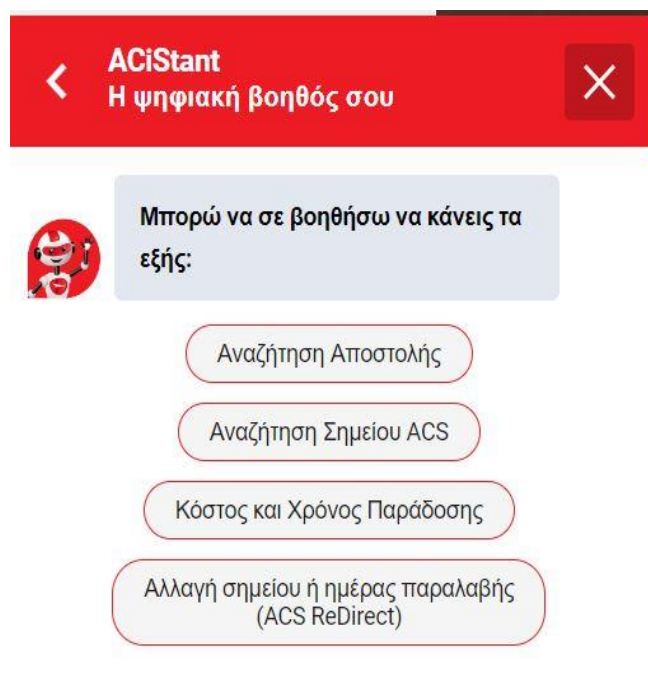
Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (9 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (9 στους 10)



Εικόνα 57 - Chatbot ACS Courier - ACiStant

Coca-Cola Ελλάδα

Περιγραφή: Ο μοναδικός τρόπος επικοινωνίας με την εταιρία, εκτός του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ωστόσο με περιορισμένες ώρες χρήσης. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.coca-cola.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Ναι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (9 στους 10)

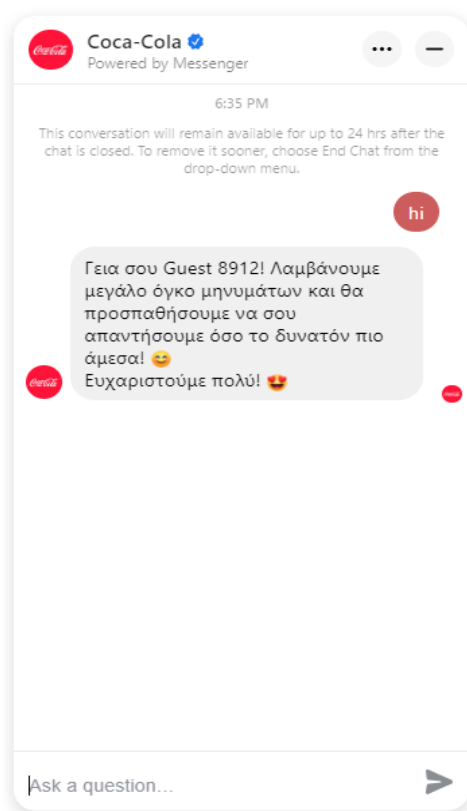
Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό (9 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (10 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Κακή (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Κακή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Χαμηλή (10 στους 10)



Εικόνα 58 - Chatbot Coca-Cola

Goldmall

Περιγραφή: Μία επιλογή του χρήστη για ενημέρωση εκδηλώσεων, προσφορών και αγορά προϊόντων. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.goldmall.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (6 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό(8 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Κακή (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Κακή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Χαμηλή (10 στους 10)

Market4you

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή του χρήστη για πληροφορίες προϊόντων και διαθεσιμότητα. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://market4you.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Private

Κλάδος οικονομίας: Εμπορικός

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Ναι, όχι άμεσα (7 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό(9 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Κακή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Κακή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Χαμηλή (9 στους 10)

ReBrain Greece

Περιγραφή: Αποτελεί τη μόνη επιλογής επικοινωνίας και ενημέρωσης σχετικά με το πρόγραμμα ReBrain Greece του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://platform.rebraingreece.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κρατικές οντότητες

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Ναι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (9 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (8 στους 10)

ΟΑΣΑ

Περιγραφή: Αποτελεί τη βασική ηλεκτρονική επιλογή του χρήστη για αναζήτηση προϊόντων και πληροφοριών διαδρομών. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.oasa.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κοινής ωφέλειας

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Ελληνικά & Αγγλικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Ναι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Επίλυση απλών αιτημάτων (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Όχι (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (9 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (9 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (10 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (10 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (10 στους 10)

ΔΕΔΔΗΕ

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή για τον χρήστη ώστε να ενημερωθεί για τις παροχές του οργανισμού. Ο ψηφιακός βοηθός Κύρος, εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://deddie.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κοινής ωφέλειας

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Επίλυση απλών αιτημάτων (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Όχι (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι προχωρημένη (8 στους 10)

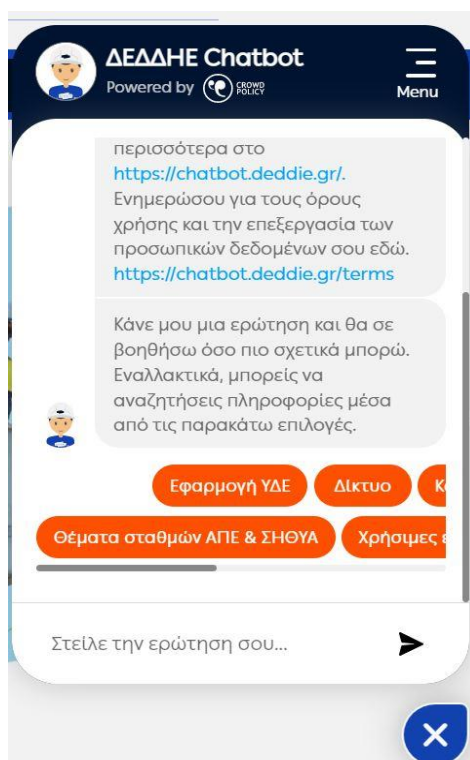
Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)



Εικόνα 59 - Chatbot ΔΕΔΔΗΕ

ΔΕΗ

Περιγραφή: Μία από τις επιλογές του χρήστη για ενημέρωση προϊόντων, υπηρεσιών και πληροφορίες λογαριασμού. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.dei.gr/el/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κοινής ωφέλειας

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Keyword based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Επίλυση απλών αιτημάτων (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Όχι (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι προχωρημένη (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (9 στους 10)

ΕΥΔΑΠ

Περιγραφή: Μία επιλογή για διαχείριση του e-bill του χρήστη. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας.

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.eydap.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κοινής ωφέλειας

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Όχι (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (6 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (6 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Χαμηλή (9 στους 10)

ΕΟΠΥΥ

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή του χρήστη για γενικές πληροφορίες που αφορούν στον προσωπικό του ιατρικό φάκελο, εξετάσεις και φαρμακευτικές αγωγές καθώς και ενημέρωση για διαθεσιμότητα ιατρικών ραντεβού. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.eopyy.gov.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κρατικές οντότητες

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (7 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Όχι (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Χαμηλό (6 στους 10)

Επίπεδο AI: Χαμηλό (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Χαμηλή (7 στους 10)

Δημόσια Υπηρεσία Απασχόλησης

Περιγραφή: Μία επιλογή του χρήστη προκειμένου να ενημερωθεί για επιδόματα, παροχές, συμβουλευτικές υπηρεσίες, κοινωνικό τουρισμό και θέσεις εργασίας. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.dypa.gov.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κρατικές οντότητες

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (6 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (6 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Μέτρια (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (7 στους 10)

Περιφέρεια Αττικής

Περιγραφή: Αποτελεί επιλογή του χρήστη προκειμένου να έχει μία αρχική κατεύθυνση για το πώς να ενεργήσει σύμφωνα με τα συμπτώματα λοίμωξης που έχει. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.patt.gov.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κρατικές οντότητες

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (7 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Όχι (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (9 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (9 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Μέτρια (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Μέση (6 στους 10)

Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή του χρήστη για συλλογή πληροφοριών της περιοχής, όπως σημεία τουριστικού ενδιαφέροντος. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://pste.gov.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Κρατικές οντότητες

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (6 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)

Δήμος Παπάγου-Χολαργού

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή για τον χρήστη προκειμένου να λάβει πληροφορίες για τον Δήμο και να βοηθηθεί να κάνει το αίτημά του μέσα από τις επιλογές του μενού. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.dpapxol.gov.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (7 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (6 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)

Δήμος Καλαμαριάς

Περιγραφή: Μία επιλογή για τον χρήστη ώστε να ενημερωθεί για προγραμματισμένες εκδηλώσεις και ενέργειες του Δήμου. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://kalamaria.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (8 στους 10)

Δήμος Πάτμου

Περιγραφή: Μία επιλογή για τον χρήστη ώστε να βρει πληροφορίες για το νησί, αξιοθέατα και τρόπους μετακίνησης. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.patmos.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (6 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)

Δήμος Μοσχάτου-Ταύρου

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή για τον χρήστη προκειμένου να αποκτήσει πληροφορίες που αφορούν στον Δήμο αλλά και να ενημερωθεί για την πορεία προσωπικών αιτημάτων. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.dimosmoschatou-tavrou.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (6 στους 10)

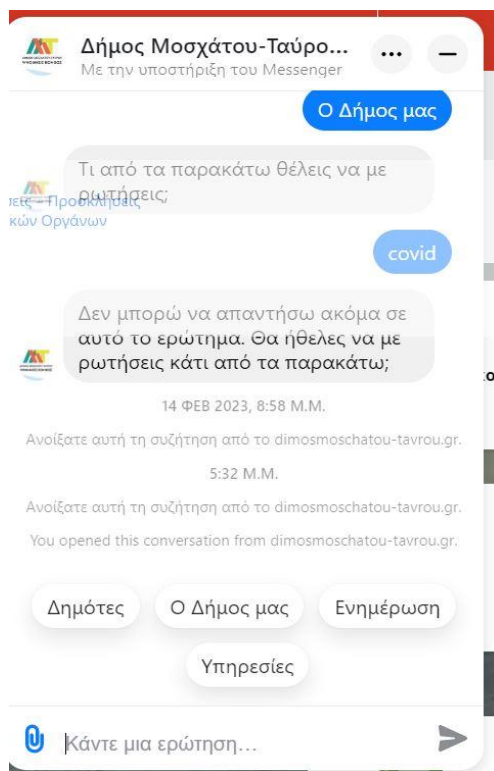
Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)



Εικόνα 60 - Chatbot Δήμος Μοσχάτου Ταύρου

Δήμος Φυλής

Περιγραφή: Επιλογή για χρήστη για ενημέρωση καιρού, επικαιρότητας θεμάτων του Δήμου και τρέχουσες εκδηλώσεις. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://fyli.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (7 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (6 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (6 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή 7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (6 στους 10)

Δήμος Καστελόριζου

Περιγραφή: Αποτελεί μία επιλογή για τον χρήστη ώστε να ενημερωθεί για τα νέα του νησιού, τα αξιοθέατα και την ιστορία του. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.kastellorizo.gov.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (6 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)

Δήμος Δυτικής Λέσβου

Περιγραφή: Μία επιλογή για πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν την ιστορία του νησιού, αξιοθέατα, διαμονή και εκδηλώσεις. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.mwlesvos.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (9 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (7 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (8 στους 10)

Δήμος Πλατανιά

Περιγραφή: Δυνατότητα για πληροφορίες τόσο για τουριστικά θέματα, προορισμούς, αξιοθέατα κτλ, όσο και για έκδοση δικαιολογητικών. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.platanias.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (8 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (7 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (8 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (9 στους 10)

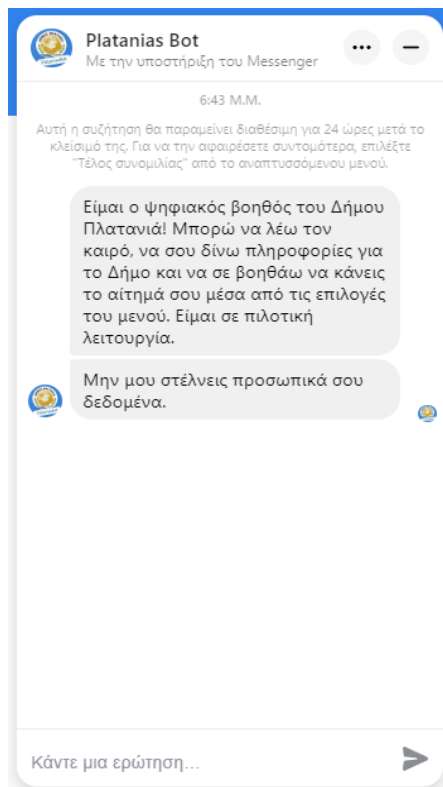
Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (7 στους 10)



Εικόνα 61 - Chatbot Δήμος Πλατανιά

Δήμος Αγιάς

Περιγραφή: Πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν τα νέα του Δήμου, εκδηλώσεις και τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες του. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.dimosagias.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (6 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (8 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (7 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (9 στους 10)

Δήμος Βισαλτίας

Περιγραφή: Παροχή πληροφοριών για την Δημοτική Αρχή, τα νέα του Δήμου και τις υπηρεσίες του. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.dimosvisaltias.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Τοπική αυτοδιοίκηση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι βασική (7 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Μέσο (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Μέσο (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (8 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (8 στους 10)

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών - Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περιγραφή: Πρόσβαση σε πληροφορίες για τα προγράμματα σπουδών, τα τμήματα του Πανεπιστημίου, τα ερευνητικά προγράμματα και το προσωπικό. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουάριος 2023

URL/Τηλέφωνο: <https://www.ece.uop.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Εκπαίδευση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (10 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (9 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (10 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι προχωρημένη (8 στους 10)

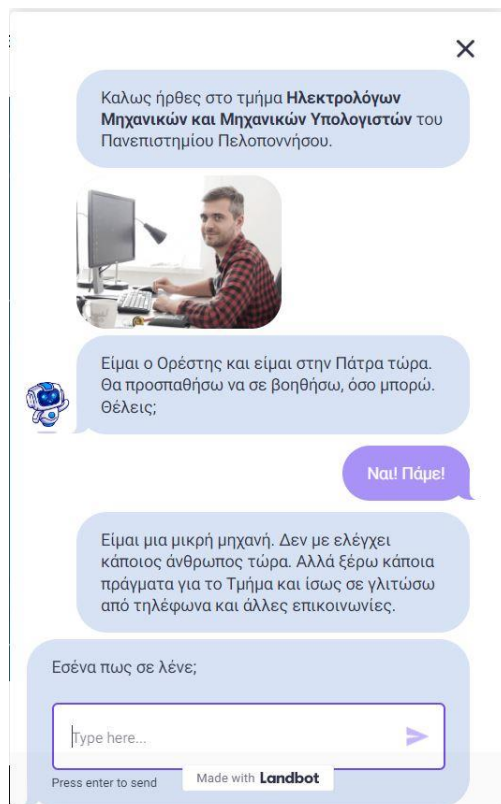
Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (9 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (9 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (9 στους 10)



Εικόνα 62 - Chatbot Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Περιγραφή: Πρόσβαση σε πληροφορίες προπτυχιακών, μεταπτυχιακών και διδακτορικών σπουδών. Εμφανίζεται με αιωρούμενο εικονίδιο στο κάτω δεξί μέρος της ιστοσελίδας

Ημερομηνία πρόσβασης: Δεκέμβριος 2022

URL/Τηλέφωνο: <https://www.uniwa.gr/>

Κατηγορία λύσης: Κείμενο

Application Domain: Public

Κλάδος οικονομίας: Εκπαίδευση

Σε λειτουργία: Ναι

Chatbot type: Menu based

Υποστηριζόμενες γλώσσες: Μόνο Ελληνικά

Αποκλειστική οδός επικοινωνίας: Όχι (9 στους 10)

Πολυπλοκότητα διαχείρισης αιτημάτων: Μόνο πληροφορίες (8 στους 10)

Παραπομπή σε εκπρόσωπο: Παραπομπή αλλού (9 στους 10)

Αναγνώριση κειμένου / ομιλίας: Ναι προχωρημένη (9 στους 10)

Επίπεδο γλώσσας: Υψηλό (8 στους 10)

Επίπεδο AI: Υψηλό (7 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στην διεπαφή: Καλή (8 στους 10)

Εμπειρία χρήστη στο αποτέλεσμα: Καλή (9 στους 10)

Συνολική επίδοση: Καλή (8 στους 10)