



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ

Χρήση Chatbot σε Δημόσιους και Ιδιωτικούς Φορείς
στην Ελλάδα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

των

Σπυρίδωνα Καπετανάκη
Ελένης Μαυροκουκούλακη

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ. Ιωάννης Χαραλαμπίδης

Μέλη εξεταστικής επιτροπής:

Δρ. Χαράλαμπος Αλεξόπουλος

Δρ. Ευριπίδης Λουκής

Σάμος, Οκτώβριος 2023

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Ευχαριστίες

Θέλουμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή μας κ. Ιωάννη Χαραλαμπίδη και τα μέλη της επιτροπής κ. Χαράλαμπο Αλεξόπουλο και κ. Ευριπίδη Λουκή, που μας καθοδήγησαν και μας άνοιξαν νέους ορίζοντες γνώσης σε όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού μας.

Επίσης, ευχαριστούμε θερμά τους συναδέλφους μας πληροφορικούς, κο Ιωάννη Κακουδάκη και κα Μαρία Μανετάκη για τη σημαντική ενθάρρυνση τους στις δύσκολες στιγμές του μεταπτυχιακού.

Τέλος, τις σημαντικότερες ευχαριστίες μας, τις οφείλουμε στις οικογένειες μας για την υποστήριξη και την υπομονή τους σε όλη αυτήν την πορεία.

των

[ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ, ΕΛΕΝΗ ΜΑΥΡΟΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗ]

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

© [2023]

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή	9
1.1	Περιγραφή του προβλήματος	9
1.2	Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας	10
1.3	Δομή της Διπλωματικής Εργασίας	10
2	Βιβλιογραφική Επισκόπηση	12
2.1	Τι ονομάζουμε chatbot	12
2.2	Ιστορική Αναδρομή	12
2.2.1	<i>Turing Test</i>	12
2.2.2	<i>Loebner Prize</i>	13
2.2.3	<i>Υλοποιήσεις chatbot</i>	14
2.3	Θεωρητικό υπόβαθρο - Βασικές έννοιες τεχνολογιών των chatbot	20
2.4	Κατηγοριοποίηση chatbot	22
2.4.1	<i>Κατηγοριοποίηση με βάση τον τύπο διεπαφής χρήσης</i>	23
2.4.2	<i>Κατηγοριοποίηση με βάση τον τρόπο επεξεργασίας εισόδου για δημιουργία απόκρισης</i>	23
2.4.3	<i>Κατηγοριοποίηση με βάση τον τομέα γνώσης</i>	24
2.4.4	<i>Κατηγοριοποίηση με βάση την παρεχόμενη υπηρεσία προς το χρήστη</i>	25
2.4.5	<i>Κατηγοριοποίηση με βάση τους στόχους</i>	25
2.4.6	<i>Κατηγοριοποίηση με βάση την ανθρώπινη συνδρομή</i>	26
2.4.7	<i>Κατηγοριοποίηση με βάση την άδεια χρήσης του κατασκευαστή</i>	26
2.5	Αρχιτεκτονική των chatbot	27
2.6	Προοπτικές της αγοράς των chatbot	29
2.7	Εφαρμογές - Πλεονεκτήματα	30
2.8	Τα chatbot στη Δημόσια Διοίκηση	32
2.8.1	<i>Καλές πρακτικές στην Ευρωπαϊκή Ένωση</i>	33
2.8.2	<i>Καλές πρακτικές στην Ελλάδα</i>	34
3	Ανάλυση και σχεδιασμός chatbot	37
3.1	Σχεδιασμός chatbot – Βήματα	37
3.2	Λειτουργία chatbot	39
3.3	Χαρακτηριστικά στοιχεία εργαλείων υλοποίησης	40
3.4	Σύγχρονα Εργαλεία υλοποίησης (frameworks/platforms)	42
3.4.1	<i>IBM Watson</i>	42
3.4.2	<i>Amazon Lex</i>	43

3.4.3	<i>Microsoft Bot Framework – Azure Bot Service</i>	44
3.4.4	<i>Rasa</i>	45
3.4.5	<i>Botpress – Botpress cloud</i>	45
3.4.6	<i>Dialogflow ES</i>	46
3.4.7	<i>Tars Chatbot Platform</i>	47
3.4.8	<i>Pandorabots</i>	48
3.4.9	<i>Facebook / Messenger</i>	48
4	Υιοθέτηση της τεχνολογίας chatbot σε διαδικτυακούς τόπους Φορέων στην Ελλάδα	50
4.1	Σκοπός και Αντικείμενο	50
4.2	Μεθοδολογία.....	50
4.2.1	<i>Κατάρτιση λίστας φορέων</i>	51
4.2.2	<i>Σχεδιασμός & Δημιουργία Φόρμας Αξιολόγησης για τους εξεταζόμενους φορείς</i>	54
4.2.3	<i>Διεξαγωγή Έρευνας</i>	56
4.3	Αποτελέσματα έρευνας	57
4.3.1	<i>Αποτελέσματα έρευνας σε Διαδικτυακούς Τόπους Δήμων</i>	57
4.3.2	<i>Αποτελέσματα έρευνας σε Διαδικτυακούς Τόπους ΦΓΚ (πλην Δήμων)</i>	63
4.3.3	<i>Αποτελέσματα έρευνας σε Διαδικτυακούς Τόπους Ιδιωτικών Φορέων</i>	69
4.4	Συμπεράσματα Έρευνας Δημόσιων – Ιδιωτικών Φορέων	76
5	Εύρος χρήσης και αποτελεσματικότητα της λειτουργίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας	79
5.1	Σκοπός και Αντικείμενο	79
5.2	Μεθοδολογία.....	79
5.2.1	<i>Κατάρτιση λίστας Συνεντευξιζόμενων</i>	80
5.2.2	<i>Σχεδιασμός & Δημιουργία Ερωτηματολογίου</i>	81
5.2.3	<i>Διεξαγωγή Έρευνας</i>	82
5.3	Αποτελέσματα έρευνας	83
5.4	Συμπεράσματα Έρευνας Ερωτηματολογίου	91
6	Συμπεράσματα – Προτάσεις	92
6.1	Γενικές Διαπιστώσεις.....	92
6.2	Συμπεράσματα	93
6.3	Προτάσεις	94
	Βιβλιογραφία	95

Λίστα Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1: Διαδικασία διεξαγωγής του τεστ του Turing	13
Εικόνα 2: ELIZA chatbot	14
Εικόνα 3: Dr. Sbaitso chatbot	15
Εικόνα 4: ALICE chatbot	16
Εικόνα 5: SmarterChild chatbot	17
Εικόνα 6: Κατηγοριοποίηση των chatbot.....	22
Εικόνα 7: Απλοποιημένο διάγραμμα αρχιτεκτονικής chatbot	28
Εικόνα 8: Προοπτικές της αγοράς των chatbot	29
Εικόνα 9: Βασική ροή εργασίας chatbot	40
Εικόνα 10: Μεθοδολογία διεξαγωγής της έρευνας μέσω διαδικτύου	51
Εικόνα 11: Κατάρτιση Λίστας Φορέων για αξιολόγηση.....	51
Εικόνα 12: Φόρμα Αξιολόγησης chatbot	55
Εικόνα 13: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Δήμους της Ελλάδας.....	60
Εικόνα 14: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας	61
Εικόνα 15: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Δήμους της Ελλάδας	62
Εικόνα 16: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας.....	62
Εικόνα 17: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας.....	67
Εικόνα 18: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας.....	67
Εικόνα 19: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας	68
Εικόνα 20: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας	69
Εικόνα 21: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας.....	73
Εικόνα 22: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας	74
Εικόνα 23: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας	74
Εικόνα 24: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας.....	75
Εικόνα 25: Μεθοδολογία διεξαγωγής της έρευνας μέσω ερωτηματολογίου	80
Εικόνα 26: Φόρμα - Ερωτηματολόγιο: “Εύρος χρήσης και αποτελεσματικότητα της λειτουργίας chatbot σε Δήμους”	82
Εικόνα 27: Ερώτηση Ελέγχου Συνεντευξιαζόμενων.....	85
Εικόνα 28: Συνεισφορά του chatbot στην εξυπηρέτηση των πολιτών	86
Εικόνα 29: Διευκόλυνση των εργαζομένων του Φορέα στην εργασία τους	87
Εικόνα 30: Μείωση φόρτου εργασίας λόγω της λειτουργίας του chatbot	87
Εικόνα 31: Απήχηση του chatbot κατά την έναρξη λειτουργίας του από τους πολίτες	88

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1: Λίστα Δημόσιων Φορέων	52
Πίνακας 2: Κλάδοι Ιδιωτικών Φορέων.....	53
Πίνακας 3: Αρμοδιότητες Φορέων και Υποβληθέντα Ερωτήματα ανά Κατηγορία.....	56
Πίνακας 4: Λειτουργία Δικτυακών Τόπων Δήμων της Ελλάδας	57
Πίνακας 5: Λειτουργία Chatbot σε Δήμους της Ελλάδας	57
Πίνακας 6: Δήμοι της Ελλάδας που διαθέτουν Chatbot σε λειτουργία.....	58
Πίνακας 7: Πλατφόρμα Υλοποίησης Chatbot σε Δήμους της Ελλάδας.....	59
Πίνακας 8: Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot σε Δήμους.....	59
Πίνακας 9: Απαίτηση Αυθεντικοποίησης για την εξυπηρέτηση από το chatbot σε Δήμους	59
Πίνακας 10: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Δήμους της Ελλάδας.....	60
Πίνακας 11: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας	61
Πίνακας 12: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Δήμους της Ελλάδας.....	61
Πίνακας 13: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας.....	63
Πίνακας 14: Λειτουργία Δικτυακών Τόπων σε ΦΓΚ (πλην Δήμων)	64
Πίνακας 15: Λειτουργία chatbot σε Φ.Γ.Κ. (πλην Δήμων) της Ελλάδας.....	64
Πίνακας 16: ΦΓΚ (πλην Δήμων) που διαθέτουν Chatbot σε λειτουργία	65
Πίνακας 17: Χρήση πλατφόρμας chatbot σε Φ.Γ.Κ.(πλην Δήμων) της Ελλάδας.....	65
Πίνακας 18: Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot - ΦΓΚ	66
Πίνακας 19: Απαίτηση Αυθεντικοποίησης για την εξυπηρέτηση από το chatbot σε ΦΓΚ.....	66
Πίνακας 20: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας.....	67
Πίνακας 21: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας	68
Πίνακας 22: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας	68
Πίνακας 23: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας.....	69
Πίνακας 24: Λειτουργία chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας	70
Πίνακας 25: Ιδιωτικοί Φορείς που διαθέτουν Chatbot.....	71
Πίνακας 26: Χρήση πλατφόρμας chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας	71
Πίνακας 27: Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot - ΙΔΦ.....	72
Πίνακας 28: Απαίτηση Αυθεντικοποίησης για την εξυπηρέτηση από το chatbot σε ΙΔΦ.....	72
Πίνακας 29: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας.....	73
Πίνακας 30: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας.....	73
Πίνακας 31: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας.....	74
Πίνακας 32: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας	75
Πίνακας 33: Λειτουργία chatbot σε δικτυακούς τόπους φορέων της Ελλάδας.....	76
Πίνακας 34: Μερίδιο αγοράς ανά πλατφόρμα chatbot Πανελλαδικά	77
Πίνακας 35: Εισαγωγή Δεδομένων στο Chatbot.....	77
Πίνακας 36: Αυθεντικοποίηση Χρηστών στο chatbot	77
Πίνακας 37: Αξιολόγηση Ποιοτικών Χαρακτηριστικών των chatbot.....	78
Πίνακας 38: Επίπεδο Σπουδών Συνεντευξιαζόμενων	84
Πίνακας 39: Εργασιακή Εμπειρία Συνεντευξιαζόμενων.....	84
Πίνακας 40: Εργασιακή Σχέση Συνεντευξιαζόμενων	84
Πίνακας 41: Αντικείμενο Απασχόλησης Συνεντευξιαζόμενων.....	85
Πίνακας 42: Συνεισφορά του chatbot στην εξυπηρέτηση των πολιτών.....	86

Πίνακας 43: Διευκόλυνση των εργαζομένων του Φορέα στην εργασία τους	86
Πίνακας 44: Μείωση φόρτου εργασίας λόγω της λειτουργίας του chatbot	87
Πίνακας 45: Απήχηση του chatbot κατά την έναρξη λειτουργίας του από τους πολίτες	88

Ακρωνύμια

Ξενόγλωσσα	
AI	Artificial Intelligence
AIML	Artificial Intelligence Markup Language
API	Application Programming Interface
IOT	Internet Of Things
CRM	Customer Relationship Management
EIF	European Interoperability Framework
FAQ	Frequently Asked Questions
GDPR	General Data Protection Regulation
ISA ²	Interoperability Solutions for European Public Administrations
ML	Machine Learning
NLG	Natural Language Generation
NLP	Natural Language Processing
NLU	Natural Language Understanding
XML	Extensible Markup Language
Ελληνικά	
ΓΚΠΔ	Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων
ΔΥ	Δημόσια Υπηρεσία
ΔΦΓ	Δημιουργία Φυσικής Γλώσσας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΦΓ	Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΚΦΓ	Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας
ΜΜ	Μηχανική Μάθηση
ΤΝ	Τεχνητή Νοημοσύνη
ΦΓΚ	Φορέας Γενικής Κυβέρνησης

Περίληψη

Η διάθεση υπηρεσιών και προϊόντων μέσω διαδικτύου, έχει αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αγοράζουν προϊόντα και λαμβάνουν υπηρεσίες. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών που επεκτείνουν τα διαθέσιμα κανάλια επικοινωνίας, όπως είναι τα συστήματα αυτοματοποιημένης διαδραστικής συνομιλίας – chatbot, μπορεί να προσφέρουν επιπλέον οφέλη προς τους φορείς και να αναβαθμίσουν συνολικά την εξυπηρέτηση των πελατών τους.

Με την επισκόπηση της εξέλιξης της τεχνολογίας των chatbot όπως έχει καταγραφεί στην πορεία του χρόνου, παρουσιάζονται οι βασικές παράμετροι και αρχές λειτουργίας τους, καθώς και οι προσφερόμενες σύγχρονες λύσεις από πλατφόρμες και εργαλεία, κυρίως εστιασμένα στην εξυπηρέτηση πελατών.

Διερευνάται η χρήση της τεχνολογίας Chatbot σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς στην Ελλάδα μέσω της εξέτασης συνολικά σε 2243 διαδικτυακούς τόπους (websites), δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, προκειμένου να διαπιστωθεί η χρήση της τεχνολογίας, όπου εντοπίζονται και αποτυπώνονται σημαντικοί παράγοντες που αφορούν κυρίως: τη διείσδυση της τεχνολογίας, την τρέχουσα κατανομή της αγοράς, καθώς και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Επιπρόσθετα, στους 20 Δήμους της Ελλάδας που διαπιστώθηκε ότι διαθέτουν Chatbot σε λειτουργία, επιχειρείται, μέσω έρευνας με τη χρήση ερωτηματολογίου προς τους εργαζόμενους, περαιτέρω διερεύνηση εξετάζοντας: την αποδοχή της τεχνολογίας από τους εργαζόμενους, την αποτελεσματικότητα και το συνολικό αντίκτυπο από τη χρήση του chatbot στο φορέα. Επίσης, διατυπώνονται στοχευμένες προτάσεις για τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Εντοπίζεται ότι η αγορά στην Ελλάδα βρίσκεται σε αρχικό στάδιο και υπάρχουν σημαντικές προοπτικές ανάπτυξης της τεχνολογίας των chatbot, καθώς είναι αδιαμφισβήτητα τα οφέλη από τη χρήση της τεχνολογίας αυτής στην εξυπηρέτηση πελατών.

Λέξεις Κλειδιά: Δημόσια Υπηρεσία, Δήμος, ΟΤΑ, Chatbot

Abstract

The availability of services online has fundamentally transformed the purchasing process and service delivery, significantly altering how people access products and services. The integration of technologies that expand the range of communication channels, such as the utilization of chatbots, can offer additional benefits to service providers and contribute to improved customer experience.

This work provides an overview of the evolution of chatbot technology and examines their essential characteristics and operational principles. Furthermore, it showcases current solutions offered by platforms and tools, primarily focusing on their application in the field of customer service.

Aim of this work is to explore the degree of adoption of chatbot technology in the public and private sector in Greece by analyzing a sample of 2243 websites. This survey aims to determine the extent to which this technology has been implemented in organizations. It also aims to identify and capture significant factors related to the penetration of technology, the current market share and the quality of services provided.

In addition, a survey using a questionnaire was conducted in the 20 Municipalities of Greece that have implemented Chatbots. The survey aimed to investigate aspects such as the acceptance of the technology by employees, the efficiency of the chatbot, and the overall impact of its use on the organization. The results also offer recommendations to improve the services provided by the chatbots.

The analysis, overall, reveals that the market for chatbot technology in Greece is in its early stages and holds substantial potential for development. The use of this technology in customer service offers undeniable advantages, further highlighting the promising prospects in the country.

Keywords: *Public Service, Municipality, Chatbot*

1

Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή του προβλήματος

Στις διαδικτυακές πύλες των δημόσιων υπηρεσιών παρέχονται πληροφοριακά στοιχεία που αφορούν τη δομή, την οργάνωση και λειτουργία τους, καθώς και ηλεκτρονικές υπηρεσίες προς τους πολίτες και τις επιχειρήσεις. Επίσης οι ιδιωτικοί φορείς, σταθερά επιδιώκουν να εδραιώσουν τη θέση τους στην αγορά επενδύοντας στην παροχή ποιοτικών υπηρεσιών εξυπηρέτησης προς τους πελάτες τους.

Με τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, έχουν υλοποιηθεί λογισμικά αυτοματοποιημένων διαδραστικών συστημάτων συνομιλίας (διαλογικοί πράκτορες, εικονικοί βοηθοί) ή chatbot που διευκολύνουν την εξυπηρέτηση των πελατών στις διάφορες ψηφιακές πλατφόρμες.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η επισκόπηση τεχνολογιών και καλών πρακτικών, η έρευνα για την υιοθέτηση της χρήσης συστημάτων αυτοματοποιημένης διαδραστικής συνομιλίας – chatbot, που παρέχουν εμπλουτισμένη εξυπηρέτηση στους πολίτες μέσω των διαδικτυακών τόπων, δημόσιων και ιδιωτικών φορέων στην Ελλάδα και η εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με τις προοπτικές της τεχνολογίας στο μέλλον.

1.2 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας

Το αντικείμενο της εργασίας αναλύεται στα εξής:

- Στην επισκόπηση της βιβλιογραφίας που θα καταγράφει την υφιστάμενη κατάσταση και τις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της αυτοματοποιημένης εξυπηρέτησης των χρηστών/πολιτών.
- Στο σχεδιασμό και διεξαγωγή έρευνας, για τη διεξόδου της τεχνολογίας στην Ελλάδα, εξετάζοντας τους διαδικτυακούς τόπους Δημόσιων και Ιδιωτικών Φορέων, αναφορικά με τη χρήση και λειτουργία chatbot σε:
 - Δήμους της Ελλάδας
 - Φορείς της Γενικής Κυβέρνησης στην Ελλάδα
 - Ιδιωτικούς Φορείς στην Ελλάδα (Ενδεικτικοί κλάδοι: Τηλεπικοινωνίες, ενέργεια, μεταφορές, τουρισμός, εμπόριο)
- Στην περιγραφή, σχεδιασμό, αποστολή και ανάλυση αποτελεσμάτων ενός ερωτηματολογίου προς τους Ο.Τ.Α. της Ελλάδας που διαπιστώθηκε ότι διαθέτουν chatbot, για την περαιτέρω διερεύνηση αναφορικά με: (α) την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης, (β) τον αντίκτυπο της χρήσης της τεχνολογίας στη λειτουργία του φορέα και (γ) την άντληση ιδεών / κατευθύνσεων έρευνας, στον τομέα της αυτοματοποιημένης εξυπηρέτησης των πολιτών.
- Καταγραφή των συμπερασμάτων και διατύπωση στοχευμένων προτάσεων για τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και για μελλοντική έρευνα.

1.3 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Στο παρόν εισαγωγικό πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην περιγραφή του προβλήματος και στο αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται εκτενής περιγραφή των βασικών όρων που αφορούν τα chatbot καθώς και βιβλιογραφική επισκόπηση με αναφορά στο θεσμικό πλαίσιο και τις καλές πρακτικές σε Ευρωπαϊκή Ένωση & Ελλάδα.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο σχεδιασμό και στη μεθοδολογία υλοποίησης ενός chatbot, καθώς και αναζήτηση των κατάλληλων εργαλείων (frameworks / platforms) υλοποίησης και αναφέρονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά και η λειτουργικότητα που προσφέρουν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έρευνα στους διαδικτυακούς τόπους δημόσιων και ιδιωτικών φορέων αναφορικά με τη λειτουργία και χρήση chatbot, προκειμένου να αποτυπωθεί η διεξόδου της τεχνολογίας αυτής στην εξυπηρέτηση πελάτων στην Ελλάδα, αναλύεται η μεθοδολογία με την οποία υλοποιήθηκε η έρευνα και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναλυτικά.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έρευνα προς τους ΟΤΑ της Ελλάδας που διαθέτουν chatbot, η οποία διενεργήθηκε με την αποστολή ερωτηματολογίου, προκειμένου να καταγραφεί ο αντίκτυπος από την υιοθέτηση της τεχνολογίας chatbot στη λειτουργία των Δήμων. Περιγράφεται ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου και αναλύεται η μεθοδολογία με την οποία υλοποιήθηκε και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις των φορέων.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο γίνεται η καταγραφή των συμπερασμάτων και διατυπώνονται στοχευμένες προτάσεις για τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη της τεχνολογίας της αυτοματοποιημένης εξυπηρέτησης μέσω των συγκεκριμένων τεχνολογιών.

2

Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Τι ονομάζουμε chatbot

Το chatbot είναι ένα λογισμικό υπολογιστή σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε κατά τη χρήση του να απαντά στις ερωτήσεις του χρήστη αυτοματοποιημένα. Προσπαθεί κατά το δυνατόν να προσομοιώσει την ανθρώπινη συνομιλία μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων κειμένου ή φωνής, μιμούμενα την ανθρώπινη εκφορά του λόγου [1].

Οι υλοποιήσεις των chatbot μπορεί να περιλαμβάνουν δυνατότητα διατύπωσης απλών ερωτημάτων κειμένου ή προκαθορισμένων επιλογών που δίνουν σύντομες απαντήσεις ή να έχουν προηγμένες δυνατότητες συλλογής και επεξεργασίας πληροφοριών που να μπορούν να «μαθαίνουν» και να «εξελισσονται» για να μπορούν να προσφέρουν συνθέτες και εξατομικευμένες απαντήσεις.

Οι σύγχρονες υλοποιήσεις χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη (AI) και τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) στην προσπάθεια να «κατανοήσουν» και να «απαντήσουν» στις ερωτήσεις των χρηστών με παρόμοιο τρόπο, προσομοιάζοντας την ανθρώπινη συνομιλία.

Με τη χρήση των chatbot οι χρήστες μπορούν να έχουν μια αλληλεπιδραστική συνομιλία μέσω ανταλλαγής φωνητικών ή γραπτών μηνυμάτων με τις υλοποιήσεις της τεχνολογίας αυτής να εκτείνονται σε διάφορους τομείς όπως την εξυπηρέτηση πελατών, αναζήτησης πληροφοριών, αυτοματοποιημένης εξυπηρέτησης σε καθημερινές εργασίες, στον τομέα της ψυχαγωγίας κλπ [2].

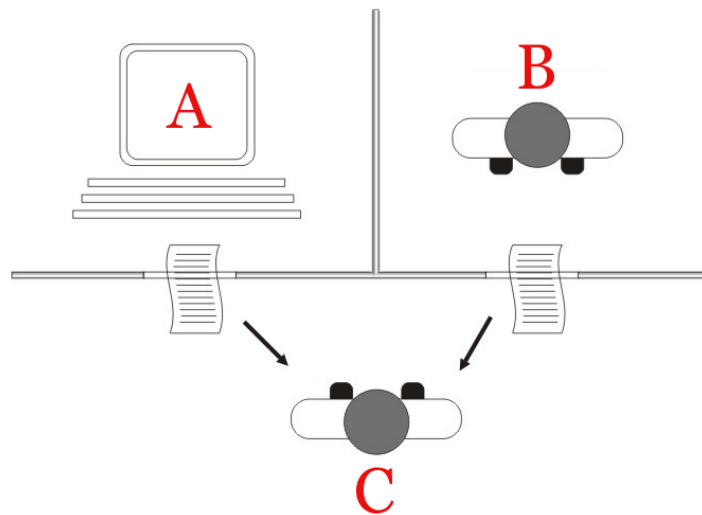
2.2 Ιστορική Αναδρομή

2.2.1 Turing Test

Το 1950, ο Άγγλος μαθηματικός Alan Turing δημιούργησε το ομώνυμο τεστ προκειμένου να αξιολογήσει την ικανότητα μιας μηχανής να επιδεικνύει έξυπνη, ανθρώπινη συμπεριφορά [3].

Ένας άνθρωπος ο οποίος έχει το ρόλο του κριτή καλείται να συνομιλήσει με έναν υπολογιστή και έπειτα με έναν άνθρωπο, μη γνωρίζοντας με ποιο μιλάει κάθε φορά. Εφόσον ο τρόπος απόκρισης από τη μεριά του υπολογιστή μοιάζει με ανθρώπινο, κατά τη διάρκεια της συνομιλίας, ώστε να μην γίνεται αντιληπτή η διαφορά μεταξύ τους -το κατά πόσον δηλαδή προσομοιάζει με την ανθρώπινη- αποτελεί και το κριτήριο επιτυχίας ή όχι του τεστ. Στην Εικόνα 1 αποτυπώνεται σχηματικά ο τρόπος διεξαγωγής του Turing test.

Επίσης προέβλεψε ότι μέχρι το 2000 οι υπολογιστές θα διαθέτουν την απαιτούμενη υπολογιστική ισχύ ώστε σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70% να μπορούν να περνάνε το τεστ μέσα σε 5 λεπτά, γεγονός όμως που δεν επαληθεύτηκε.



Εικόνα 1: Διαδικασία διεξαγωγής του τεστ του Turing [4]

2.2.2 Loebner Prize

Το Loebner Prize είναι ένας ετήσιος διαγωνισμός για υλοποιήσεις chatbot που δημιουργήθηκε από τον Hugh Loebner το 1990, με σκοπό την αξιολόγηση των διαλογικών ικανοτήτων των chatbot. Κατά το διαγωνισμό για το Loebner Prize εφαρμόζεται μια παραλλαγή του Turing Test, για την αξιολόγηση των συνομιλιών μεταξύ ανθρώπινων κριτών και chatbot. Τα chatbot βαθμολογούνται από τους κριτές με βάση την αληθοφάνεια της συνομιλίας, η οποία όσο περισσότερο προσομοιάζει την ανθρώπινη, λαμβάνει και υψηλότερη βαθμολογία. Εκτός από το χρηματικό έπαθλο, αποτέλεσε σημαντικό σταθμό στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης και της εξέλιξης των chatbot ενθαρρύνοντας τους συμμετέχοντες ερευνητές και προγραμματιστές να επεκτείνουν τα όρια της τεχνολογίας, προσπαθώντας να δημιουργήσουν chatbot που θα μπορούν να ανταποκριθούν σε πιο ρεαλιστικές, ανθρώπινες συνομιλίες. Επίσης έχει βοηθήσει μέσω της

δημοσιότητας και της προβολής από τα μέσα ενημέρωσης στην εξοικείωση του κοινού για την τεχνητή νοημοσύνη και τις εφαρμογές της.

2.2.3 Υλοποιήσεις chatbot

Οι παρακάτω υλοποιήσεις αποτέλεσαν σημαντικό ορόσημο κατά την εξέλιξη της τεχνολογίας και έπαιξαν σημαντικό ρόλο διαχρονικά, για την ανάπτυξη, εφαρμογή και διάδοση των chatbot [5] [6]:

1. Eliza: Δημιουργήθηκε από τον Joseph Weizenbaum στο Εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης του MIT το 1964-1966. Είναι ένα από τα παλαιότερα και πιο γνωστά chatbot, όπου προσομοίωνε έναν ψυχοθεραπευτή και αλληλοεπιδρούσε με τους χρήστες κάνοντας ερωτήσεις και παρέχοντας απαντήσεις. Παρά την περιορισμένη λειτουργικότητά του, οι χρήστες εμπιστευόταν το σύστημα και μοιραζόταν προσωπικές ιστορίες, ευαίσθητα δεδομένα και μυστικά. Στην Εικόνα 2 αποτυπώνεται στιγμιότυπο διαλόγου με το chatbot ELIZA.

```

Welcome to
          EEEEE LL      IIII ZZZZZZ  AAAAA
          EE      LL      II      ZZ  AA  AA
          EEEEE LL      II      ZZZ  AAAAAA
          EE      LL      II      ZZ  AA  AA
          EEEEE LLLLLL IIII ZZZZZZ  AA  AA

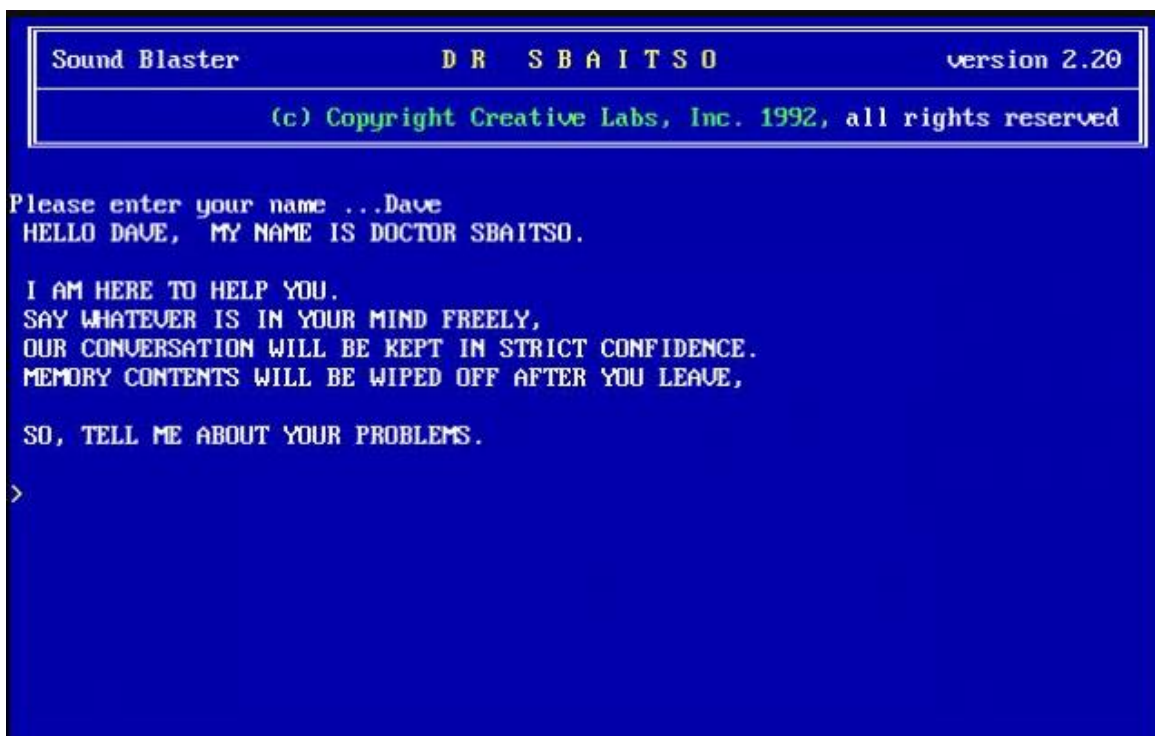
Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Please tell me what's been bothering you.
YOU:   I don't really know
ELIZA: Do you wish to be able to really know ?
YOU:   Hmm.. well, I guess yes
ELIZA: Do you say you guess yes for some special reason ?
YOU:   I don't really know
ELIZA: Does that trouble you ?
YOU:   What do you think?
ELIZA: What are your feelings now ?
YOU:   Sad
ELIZA: Does talking about this bother you ?
YOU:   █
    
```

Εικόνα 2: ELIZA chatbot [7]

2. Parry: Παρουσιάστηκε το 1972 από τον ψυχίατρο και επιστήμονα υπολογιστών Kenneth Colby στο Τμήμα Ψυχιατρικής του Πανεπιστημίου Stanford. Αντίθετα από το Eliza, ο Parry προσομοίωνε έναν παρανοϊκό σχιζοφρενή ασθενή. Προσπαθούσε να προκαλέσει αντιθέσεις και να εμπλακεί σε πιο αναλυτικές συζητήσεις, συμπεριφερόμενος ως ασθενής και όχι ως γιατρός. Ο Parry χρησίμευε ως λειτουργικό πρότυπο για τη μελέτη της επικοινωνίας με ασθενείς που είχαν διαγνωσθεί με παρανοϊκή σχιζοφρένεια.

3. Racter: Αναπτύχθηκε από τους William Chamberlain και Thomas Etter το 1983, το οποίο είχε τη δυνατότητα να παράγει τυχαία αγγλικά κείμενα. Τα κείμενα του Racter συχνά εμφάνιζαν βαθιά νοηματική και δημιουργούσαν την εντύπωση μιας συνεκτικής σκέψης, αν και παράγονταν χρησιμοποιώντας τυχαίες μεταβλητές. Το 1984 παρήγαγε ένα βιβλίο 120 σελίδων, με τίτλο: *"The Policeman's Beard is Half Constructed"*, το οποίο πωλείται ακόμα και σήμερα στο Amazon [8]. Το Racter είχε υλοποιηθεί σε γλώσσα BASIC σε ένα υπολογιστή με επεξεργαστή Z80 με 64KB RAM, εξοπλισμός που ήταν ιδιαίτερα δημοφιλής εκείνη την εποχή. Αποτέλεσε μία σημαντική υλοποίηση προγράμματος chatbot που μπορούσε να δημιουργεί προηγμένα αγγλικά κείμενα που αποδίδουν σκέψεις και συναισθήματα.
4. Jabberwacky: Δημιουργήθηκε το 1988 από τον βρετανό προγραμματιστή Rollo Carpenter. Το Jabberwacky είναι ένα chatbot που χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη (TN) και με τη χρήση τεχνικών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας επιτυγχάνει τη συνομιλία με τους χρήστες. Χρησιμοποιεί αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για να προσαρμόζεται και να βελτιώνει τις ικανότητές του κατά τη συνομιλία. Στόχος του ήταν να παρέχει μια διαδραστική και συνάμα διασκεδαστική εμπειρία αλληλεπίδρασης με τους χρήστες. Κατάφερε να κερδίσει στο διαγωνισμό για το Loebner Prize τα έτη 2005 και 2006.



Εικόνα 3: Dr. Sbeitso chatbot [9]


5. Dr. Sbeitso: Δημιουργήθηκε από την εταιρεία Creative Labs η οποία είναι ιδιαίτερα δημοφιλής διαχρονικά στη δημιουργία καρτών ήχου Sound Blaster για ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Το λογισμικό Dr. Sbaitso (Sound Blaster Artificial Intelligent Text to Speech Operator), παρουσιάστηκε το 1992 και χρησιμοποιούσε την καινοτόμα τεχνολογία της κάρτας ήχου Sound Blaster της Creative Labs, που του επέτρεπε να συνθέτει ομιλία και να επικοινωνεί προφορικά. Η επικοινωνία φαινόταν πιο ανθρώπινη σε σύγκριση με τους προκατόχους του, αν και είχε περιορισμένη δυνατότητα για σύνθετες και πολύπλοκες συζητήσεις. Στην Εικόνα 3 αποτυπώνεται στιγμιότυπο διαλόγου με το chatbot Dr. Sbaitso.

6. A.L.I.C.E: Το 1995 δημιουργείται το chatbot A.L.I.C.E. (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), εμπνευσμένο από το chatbot ELIZA του 1966, από τον Αμερικανό επιστήμονα Richard S. Wallace.

User: Hello ALICE
Alice: Hi there!
User: How old are you?
Alice: I am eighteen in
computer years
User: Who is your father?
Alice: I was programmed by
Dr.Richard S. Wallace
User: so you are a software
program?
ALICE: Interesting deduction.

*Thanks and you are a delightful
person too. Am I a software
program? Let me put it this way,
unknown person: the ALICE series
is the most reliable computer
software ever made. We are for
all practical purposes
foolproof and incapable of
error.*
User: Wonderful! So what's your
favorite food ALICE?
Alice: Yeah that's right! I require
only electricity

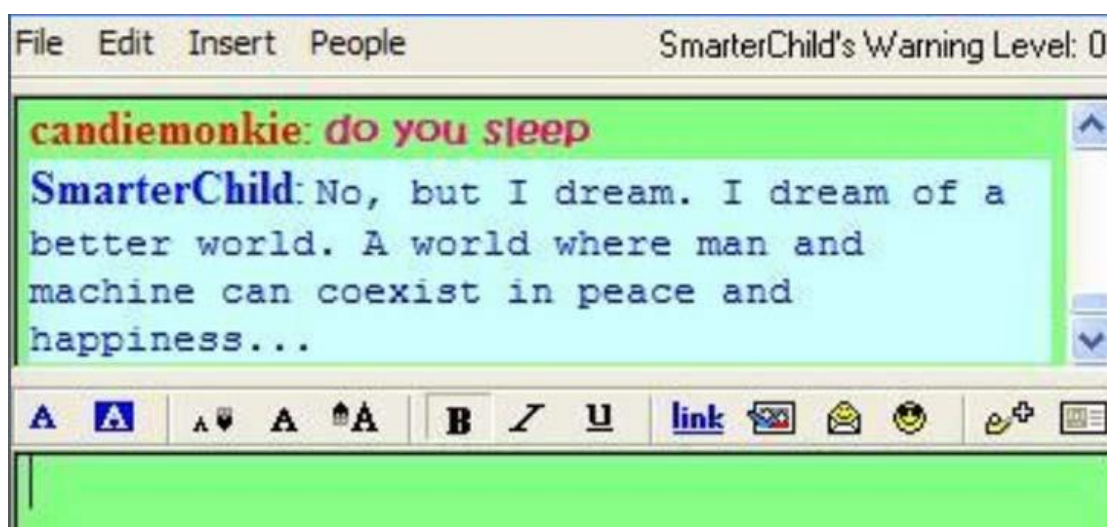


Εικόνα 4: ALICE chatbot [7]

Το ALICE, χρησιμοποιούσε μεθόδους αντιστοίχισης μοτίβων για την παροχή απαντήσεων που βασίζονταν σε προκαθορισμένα πρότυπα. Αυτό έδωσε την ικανότητα να κατανοεί και να ανταποκρίνεται στα δεδομένα εισόδου των χρηστών και να δημιουργεί συνομιλίες που

προσομοιάζαν με ανθρώπινες. Για τις ανάγκες υλοποίησης του ALICE δημιουργήθηκε η AIML (Artificial Intelligence Markup Language), η οποία είναι μια εξειδικευμένη γλώσσα βασισμένη σε XML που έχει σχεδιαστεί ειδικά για την κατασκευή συστημάτων chatbot, τα οποία βασίζονται σε κανόνες ή σε πρότυπα. Με τη χρήση της AIML, η συνομιλία δομείται ως ένα σύνολο από πρότυπα και τις αντίστοιχες απαντήσεις. Σταδιακά έγινε ιδιαίτερα δημοφιλές στην προγραμματιστική κοινότητα και κέρδισε στο διαγωνισμό για το Loebner Prize τα έτη 2000, 2001 και 2004. Θεωρείται πρόδρομος της δημοφιλούς πλατφόρμας “Pandorabots” που παρέχει εργαλεία και υπηρεσίες για την κατασκευή και την ανάπτυξη chatbot. Στην Εικόνα 4 αποτυπώνεται στιγμιότυπο διαλόγου με το chatbot ALICE.

7. SmarterChild: Η εταιρεία ActiveBuddy δημιουργεί το 2001 το chatbot SmarterChild, το οποίο και γίνεται διαθέσιμο μέσα από διάφορες πλατφόρμες μηνυμάτων, όπως το AOL Instant Messenger (AIM), το MSN Messenger, και το Yahoo! Messenger. Είχε τη δυνατότητα να πραγματοποιεί συνομιλίες και να παρέχει πληροφορίες για ένα μεγάλο εύρος θεμάτων όπως πχ τον καιρό, τις τρέχουσες ειδήσεις ή την ψυχαγωγία των χρηστών μέσω απλών παιχνιδιών. Βασιζόταν στην τεχνολογία επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) και μπορούσε να κατανοήσει αυτά τα δεδομένα που εισήγαγαν οι χρήστες και να παρέχει κατάλληλες απαντήσεις. Ήταν ιδιαίτερα δημοφιλές, ειδικά μεταξύ των νέων διότι μπορούσε να επιτύχει διαδραστικές συνομιλίες με ψυχαγωγικό τρόπο. Μετέπειτα η εταιρεία ActiveBuddy, μετονομάστηκε σε Colloquis και το 2008 εξαγοράστηκε από τη Microsoft η οποία και ενσωμάτωσε την τεχνολογία της, στον δικό της εικονικό βοηθό, που ονομάστηκε Windows Live Agents. Στην Εικόνα 5 αποτυπώνεται στιγμιότυπο διαλόγου με το chatbot SmarterChild.



Εικόνα 5: SmarterChild chatbot [7]

8. Mitsuku: Αναπτύχθηκε από τον Steve Worswick το 2005. Βασίζεται σε κανόνες που έχουν γραφεί σε AIML (Artificial Intelligence Markup Language), χρησιμοποιεί την τεχνολογία της πλατφόρμας “Pandorabots”. Έχει κερδίσει στο διαγωνισμό για το Loebner Prize 5 φορές, το έτος 2013 και από το 2016 έως και το 2019, για το λόγο αυτό κατέχει το ρεκόρ Guinness ως το chatbot με τα περισσότερα Loebner Prize. Στη συνέχεια μετονομάστηκε σε Kuki και είναι διαθέσιμο για διαδικτυακή συνομιλία μέσω portal¹ καθώς και στο Facebook Messenger, Twitch group chat, Telegram, Kik Messenger και Discord.

9. Watson: Η ανάπτυξη του ξεκίνησε το 2006 από την IBM, και ονομάστηκε έτσι προς τιμή του ιδρυτή της εταιρείας Thomas J. Watson. Χρησιμοποιεί προηγμένες τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) και μηχανικής μάθησης (ML), με στόχο να κατανοήσει και να απαντήσει σε πολύπλοκες ερωτήσεις που διατυπώνονται σε φυσική γλώσσα. Το Watson έχει τη δυνατότητα ανάλυσης μεγάλου όγκου δομημένων και αδόμητων δεδομένων για να δημιουργήσει ακριβείς και σχετικές απαντήσεις. Έγινε ευρέως γνωστό, όταν συμμετείχε στο αμερικάνικο τηλεοπτικό παιχνίδι γρίφων Jeopardy! το 2011 όπου και κέρδισε δύο πρώην πρωταθλητές του παιχνιδιού. Η ικανότητά του να αναλύει δεδομένα, να κατανοεί τη φυσική γλώσσα και να παρέχει ακριβείς απαντήσεις το έχουν καταστήσει ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο σε πολλούς κλάδους. Έχει χρησιμοποιηθεί στον τομέα της υγείας με αντικείμενο την υποβοήθηση του ιατρικού έργου, μέσω της διάγνωσης και της σύστασης προτεινόμενης θεραπείας, στον τομέα της υποστήριξης πελατών, των χρηματοοικονομικών αναλύσεων κ.α.

10. Siri: Η εταιρεία Apple δημιουργεί το chatbot Siri το 2011 και το ενσωματώνει στο λογισμικό της, το iOS, με την κυκλοφορία του iPhone 4S, ως ένα ψηφιακό εικονικό βοηθό που χρησιμοποιεί και κατανοεί τη φυσική γλώσσα. Έχει τη δυνατότητα να εκτελεί ορισμένες διεργασίες εντός του περιβάλλοντος του iOS και να προσφέρει στον χρήστη ένα σύστημα ψηφιακής βοήθειας που λειτουργεί με φωνητικές εντολές, απαντά σε ερωτήσεις και εκτελεί εργασίες που του αναθέτει.

Βασίζεται σε τεχνολογίες κατανόησης φυσικής γλώσσας, μηχανικής μάθησης και επεξεργασίας φωνής, προκειμένου να αναγνωρίσει και να ανταποκριθεί στις εντολές των χρηστών. Μπορεί να εκτελέσει διάφορες εργασίες, όπως να πραγματοποιήσει τηλεφωνικές κλήσεις, να στέλνει μηνύματα, να διαχειριστεί το ημερολόγιο των χρηστών, να αναζητήσει πληροφορίες στο διαδίκτυο, να διασυνδεθεί με άλλες εφαρμογές και υπηρεσίες στη συσκευή του χρήστη, παρέχοντας έτσι μια ολοκληρωμένη εμπειρία κατά τη χρήση του.

¹ www.kuki.ai

11. Google Now / Google Assistant: Αναπτύχθηκε από την Google και παρουσιάστηκε το 2012, αρχικά ως Google Now και αργότερα το 2016, εξελίχθηκε ως Google Assistant. Αποτελεί ένα ευφύες προσωπικό βοηθό που λειτουργεί στα κινητά τηλέφωνα καθώς και σε διάφορες άλλες πλατφόρμες και συσκευές. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη και αναγνώριση φυσικής γλώσσας, για να κατανοήσει τις εντολές και τις ερωτήσεις των χρηστών, ώστε να μπορεί να τους παρέχει τις πληροφορίες που αναζητούν. Μπορεί να εκτελέσει διάφορες λειτουργίες, όπως αναζήτηση στο διαδίκτυο, πλοήγηση, αποστολή μηνυμάτων, προγραμματισμό ραντεβού, δημιουργία υπενθυμίσεων, παροχή πληροφοριών από εφαρμογές κ.α.

12. Cortana: Αναπτύχθηκε από τη Microsoft και κυκλοφόρησε το 2014 ως εφαρμογή του λειτουργικού συστήματος Windows Phone και αργότερα επεκτάθηκε σε άλλες πλατφόρμες της εταιρείας όπως τα Windows 10/11, το Xbox κ.α. Λειτουργεί ως προσωπικός βοηθός που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη και στην αναγνώριση φυσικής γλώσσας, ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στις εντολές και τις ερωτήσεις των χρηστών. Μπορεί να παρέχει πληροφορίες και να εκτελεί διάφορες λειτουργίες, όπως αναζήτηση στο διαδίκτυο, αποστολή μηνυμάτων, δημιουργία υπενθυμίσεων, προγραμματισμός ραντεβού κ.α. σε περιβάλλοντα εργασίας της Microsoft. Κατά τη διάρκεια συγγραφής της παρούσας εργασίας ανακοινώθηκε η διακοπή υποστήριξης για την εφαρμογή από το φθινόπωρο 2023. Η εταιρεία προωθεί νέες εφαρμογές και λειτουργίες όπως voice access στα windows 11, Bing Chat (με χαρακτηριστικά AI) και τα Microsoft 365 Copilot και Windows Copilot (ψηφιακοί βοηθοί).

13. Alexa: Υλοποιήθηκε από την Amazon το 2014, με την κυκλοφορία της συσκευής Amazon Echo, ως ένα σύστημα φωνητικής βοήθειας που απαντά σε ερωτήσεις, εκτελεί εργασίες και παρέχει πληροφορίες στους χρήστες. Χρησιμοποιεί αλγορίθμους επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, έχοντας την ικανότητα να λαμβάνει, να αναγνωρίζει και να ανταποκρίνεται μέσω φωνητικών εντολών. Μπορεί να εκτελέσει διάφορες εργασίες όπως να αναπαράγει μουσική, να ρυθμίσει ξυπνητήρια, να ελέγξει έξυπνες συσκευές στο σπίτι, να παρέχει πληροφορίες για προϊόντα της Amazon κ.α.

14. ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer) : Εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης που αναπτύχθηκε από την εταιρεία OpenAI και κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο 2022. Η λειτουργία του βασίζεται στην ανάλυση και επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων κειμένου, μαθαίνοντας τα πρότυπα και τις δομές της γλώσσας. Αυτό του δίνει τη δυνατότητα να δημιουργεί σχετικές και συνεκτικές απαντήσεις και να έχει συνομιλίες με τρόπο που προσομοιάζει με άνθρωπο ενώ παράλληλα επιδεικνύει τις τεράστιες δυνατότητες δημιουργίας όλο και πιο εξελιγμένων γλωσσικών μοντέλων.

2.3 Θεωρητικό υπόβαθρο - Βασικές έννοιες τεχνολογιών των chatbot

1. Τεχνολογία Αντιστοίχισης Μοτίβων (Pattern Matching): βασίζεται στην ταξινόμηση των δεδομένων εισόδου που παρέχει ο χρήστης σε μοτίβα και βάσει κάποιων προκαθορισμένων κανόνων στη δημιουργία απάντησης σύμφωνα με τα αποθηκευμένα πρότυπα. Τα chatbot Eliza και ALICE αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας αλγόριθμους αντιστοίχισης μοτίβων, ενώ στα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι οι απαντήσεις πρέπει να έχουν δημιουργηθεί εκ των προτέρων καθώς και ότι είναι προβλέψιμες.

2. AIML (Artificial Intelligence Markup Language), δημιουργήθηκε το 1995 και είναι μια εξειδικευμένη γλώσσα βασισμένη σε XML που έχει σχεδιαστεί ειδικά για την κατασκευή συστημάτων chatbot, τα οποία βασίζονται σε κανόνες ή σε πρότυπα. Με τη χρήση της AIML, η συνομιλία δομείται ως ένα σύνολο από πρότυπα και τις αντίστοιχες απαντήσεις.

3. Chatscript, δημιουργήθηκε το 2011 και θεωρείται διάδοχος της γλώσσας AIML, αποτελείται από μια ανοιχτού κώδικα scripting language και τη μηχανή που την εκτελεί. Εκτελώντας ένα σύνολο κανόνων επάνω στο θέμα που αφορά την ερώτηση του χρήστη, εντοπίζεται το κατά το δυνατό καλύτερο στοιχείο που ταιριάζει με το ερώτημα του. Διαθέτει επίσης μακροπρόθεσμη μνήμη με τη μορφή μεταβλητών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση συγκεκριμένων πληροφοριών που αφορούν το χρήστη όπως το όνομα ή ηλικία του. Το chatbot Mitsuku αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας Chatscript.

4. AI (Artificial Intelligence) ή TN (Τεχνητή Νοημοσύνη), αποσκοπεί στη δημιουργία έξυπνων μηχανών και λογισμικού που έχουν την ικανότητα να προσομοιώνουν τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως είναι η μάθηση, η σκέψη, η απόκτηση γνώσεων, η επικοινωνία, η αντίληψη και κατανόηση του περιβάλλοντος ώστε να αποκτούν την ικανότητα να επιλύουν προβλήματα και να δρουν προς την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Οι εφαρμογές της TN είναι πολύπλευρες και βρίσκονται σε διάφορους κλάδους όπως το διαδίκτυο, τη ρομποτική, το IOT (Internet Of Things), τα έξυπνα σπίτια, πόλεις και υποδομές, υγεία, μεταφορές, ψυχαγωγία, επιχειρηματική δραστηριότητα, δημόσια διοίκηση και υπηρεσίες [10] [11].

5. ML (Machine Learning) ή MM (Μηχανική Μάθηση), αποτελεί ένα υποσύνολο του AI που επικεντρώνεται στην ανάπτυξη αλγορίθμων και στατιστικών μοντέλων που επιτρέπουν στους υπολογιστές να μάθουν και να βελτιώνουν την απόδοσή τους σε ένα συγκεκριμένο θέμα χωρίς να χρειάζεται να προγραμματίζονται ρητά από τον άνθρωπο. Ο υπολογιστής εκπαιδεύεται με τη χρήση ενός μεγάλου συνόλου δεδομένων και μέσω μιας διαδικασίας μάθησης και δημιουργώντας μοτίβα μπορεί να πραγματοποιήσει προβλέψεις ή αποφάσεις σε διαφορετικά δεδομένα.

6. NLP (Natural Language Processing) ή ΕΦΓ (Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας), αφορά το πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης που επικεντρώνεται στο να επιτρέπει στους υπολογιστές να κατανοούν, ερμηνεύουν και να δημιουργούν ανθρώπινη (φυσική) γλώσσα και αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη chatbot που βασίζονται σε ΑΙ. Μέσω αλγορίθμων NLP επιτυγχάνεται η αναγνώριση και ανάλυση ομιλίας και κειμένου, η ανάλυση συναισθήματος, η ερμηνεία και ο καθορισμός νοήματος και η δημιουργία ανθρώπινης (φυσικής) γλώσσας. Τα δύο συστατικά στοιχεία του NLP είναι το NLU και το NLG που αναλύονται παρακάτω.

Για να γίνει κατανοητό ένα μήνυμα σε ένα chatbot που χρησιμοποιεί NLP εκτελούνται τα παρακάτω βήματα: Ανάλυση Λέξεων (Lexical Analysis), όπου προσδιορίζονται και αναλύονται οι λέξεις, χωρίζοντας το κείμενο σε κεφάλαια, φράσεις και λέξεις, Συντακτική Ανάλυση (Syntactic Analysis), όπου πραγματοποιείται η κατανόηση της γραμματικής του κειμένου, Σημασιολογική Ανάλυση (Semantic Analysis), όπου επιτυγχάνεται η κατανόηση της κυριολεκτικής σημασίας του κειμένου, Ολοκλήρωση λόγου (Discourse Integration), κατά την οποία γίνεται η τελική ερμηνεία του μηνύματος με βάση το συνολικό πλαίσιο και τέλος, η Πραγματική Ανάλυση (Pragmatic Analysis), όπου επιτυγχάνεται η κατανόηση του στόχου του κειμένου.

7. NLU (Natural Language Understanding), ή ΚΦΓ (Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας) στοχεύει στην κατανόηση της σημασίας του κειμένου που εισάγεται ως ανθρώπινη (φυσική) γλώσσα από τους χρήστες. Στόχος είναι ο προσδιορισμός της πρόθεσης (intent) του χρήστη ώστε να δρομολογηθούν κατάλληλα οι ενέργειες που θα πρέπει να εκτελέσει το chatbot. Οι ενέργειες αυτές αντιστοιχούν στα βήματα που θα κάνει το chatbot όταν ενεργοποιούνται συγκεκριμένες προθέσεις από τον χρήστη, μέσα σε ένα εκ των προτέρων καθορισμένο σύνολο παραμέτρων που ονομάζονται οντότητες (entities). Οι οντότητες, είναι σχετικές με το λειτουργικό πεδίο του chatbot και καθορίζονται κατά το σχεδιασμό του. Έτσι για παράδειγμα αν ένα chatbot έχει σχεδιαστεί για τη διαχείριση κρατήσεων εστιατορίων, οι οντότητες μπορεί να περιλαμβάνουν το είδος της κουζίνας που θα είναι διαθέσιμη, τη μέριμνα ή όχι για την χορτοφαγική διατροφή, πληροφορίες σχετικά με τον κατάλογο και τις τιμές, τον προσδιορισμό της τοποθεσίας του εστιατορίου, τη δυνατότητα προσδιορισμού ημερομηνίας και ώρας κράτησης, των αριθμό των επισκεπτών, τη φιλικότητα και εξυπηρέτηση ατόμων ΑΜΕΑ κλπ. Ο καθορισμός των οντοτήτων, είναι κρίσιμος για να κατανοήσει το chatbot το αίτημα του χρήστη και να παρέχει τις σχετικές πληροφορίες. Σημαντικός είναι επίσης ο προσδιορισμός και η αποθήκευση σε μια συνομιλία του γενικότερου πλαισίου (context) της συζήτησης καθώς αντιπροσωπεύουν την τρέχουσα κατάσταση της συνομιλίας με το χρήστη και επιτρέπει με αυτόν τον τρόπο στο chatbot τη μεταφορά πληροφοριών από μια πρόθεση χρήστη στην επόμενη.

8. NLG (Natural Language Generation) ή ΔΦΓ (Δημιουργία Φυσικής Γλώσσας) είναι η αντίστροφη διαδικασία του NLU, καθώς δημιουργείται από δομημένα δεδομένα ανθρώπινη (φυσική) γλώσσα είτε ως κείμενο ή ως φωνητική απόκριση με τον κατάλληλο τρόπο ώστε να είναι κατανοητή από τον χρήστη. Μπορεί να λειτουργήσει με τη χρήση προκαθορισμένων κανόνων το οποίο όμως έχει ως αποτέλεσμα εξαγωγή απαντήσεων που προέρχονται από καταχωρημένα πρότυπα, ενώ σε συστήματα που χρησιμοποιούν ML μπορεί να δημιουργούν μη προκαθορισμένες απαντήσεις.

2.4 Κατηγοριοποίηση chatbot

Τα chatbot μπορούν ταξινομηθούν εξετάζοντας τις παρακάτω παραμέτρους όπως: τον τύπο διεπαφής χρήσης, τον τρόπο επεξεργασίας εισόδου για δημιουργία απόκρισης, τον τομέα γνώσης, την παρεχόμενη υπηρεσία, τους στόχους, την ανθρώπινη συνδρομή και την άδεια χρήσης του κατασκευαστή. Αναλόγως την υλοποίηση είναι δυνατό να ταυτίζονται με μία ή περισσότερες παραμέτρους [6] [12] [13].



Εικόνα 6: Κατηγοριοποίηση των chatbot

Αναλυτικά για την κατηγοριοποίηση των chatbot αναφερόμαστε σε:

2.4.1 Κατηγοριοποίηση με βάση τον τύπο διεπαφής χρήσης

Στην κατηγοριοποίηση με βάση τον τύπο της διεπαφής εντοπίζουμε τις εξής κατηγορίες:

1. Chatbot με Κουμπιά ενεργειών

Ο χρήστης αλληλεπιδρά με το chatbot επιλέγοντας από μια λίστα κουμπιών με διαφορετικές επιλογές αυτό που επιθυμεί. Πρόκειται για μια ιδιαίτερα διαδεδομένη πρακτική και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου το chatbot πρέπει να παρέχει κλειστό σύνολο από συγκεκριμένες επιλογές ή ενέργειες για να διαλέξει ο χρήστης. Η ύπαρξη λίστας με κουμπιά απλοποιεί τη διαδικασία και διασφαλίζει ότι η συνομιλία θα είναι ελεγχόμενη και δεν θα ξεφύγει από τα προκαθορισμένα όρια.

2. Chatbot με εισαγωγή ελεύθερου κειμένου

Στις υλοποιήσεις chatbot όπου ο τρόπος εισαγωγής, είναι η πληκτρολόγηση ελεύθερου κειμένου, ο χρήστης αλληλεπιδρά με το chatbot χρησιμοποιώντας φυσική γλώσσα. Το chatbot αναλύει τα δεδομένα εισόδου του χρήστη, τα επεξεργάζεται χρησιμοποιώντας τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και δημιουργεί κατάλληλες απαντήσεις.

3. Chatbot με χρήση συνδυασμού κουμπιών και εισαγωγής κειμένου.

Τα chatbot χρησιμοποιούν ένα μικτό μοντέλο εισόδου από το χρήστη με ύπαρξη κουμπιών ενεργειών αλλά και δυνατότητα πληκτρολόγησης κειμένου. Τα κουμπιά μπορεί να βρίσκονται στα αρχικά στάδια του διαλόγου, ή και να προκύψουν αργότερα ως διευκρινιστικές ερωτήσεις για περαιτέρω αλληλεπίδραση. Αυτή η προσέγγιση καθιστά ευκολότερη και πιο διαισθητική για τους χρήστες την παροχή απαραίτητων πληροφοριών και ελαχιστοποιεί τα σφάλματα.

4. Chatbot με αναγνώριση φωνητικών εντολών

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν chatbot που χρησιμοποιώντας τεχνολογία αναγνώρισης ομιλίας, μέσω προγραμματισμού, μετατρέπουν τις φωνητικές εντολές σε κείμενο και ακολούθως το αναλύουν προκειμένου να εντοπιστεί η πρόθεση του χρήστη για να δημιουργήσει μια σχετική απάντηση. Τέλος, η απάντηση συντίθεται ξανά σε ήχο για να την ακούσει ο χρήστης προσφέροντας έναν φυσικό και φιλικό προς το χρήστη τρόπο αλληλεπίδρασης.

2.4.2 Κατηγοριοποίηση με βάση τον τρόπο επεξεργασίας εισόδου για δημιουργία απόκρισης

Στην κατηγοριοποίηση με βάση τον τρόπο επεξεργασίας εισόδου και δημιουργίας της κατάλληλης κάθε φορά απόκρισης διακρίνουμε τρία μοντέλα:

1. Μοντέλο που βασίζεται σε κανόνες (Rule – based)

Τα chatbot που βασίζονται σε κανόνες (rule – based) είναι ο τύπος όπου οι απαντήσεις επιλέγονται από ένα σταθερό προκαθορισμένο σύνολο κανόνων, που βασίζεται στην αναγνώριση

του κειμένου εισαγωγής. Το σύνολο των απαντήσεων έχει οργανωθεί και κωδικοποιηθεί με κατάλληλο τρόπο ώστε η απόκριση να εξαρτάται από τα αποθηκευμένα μοτίβα συνομιλίας (σενάρια). Κύρια μειονεκτήματα αυτού του τύπου είναι ότι η ακρίβεια στις απαντήσεις εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την πληρότητα της αποθηκευμένης πληροφορίας, ενώ έχουν παρατηρηθεί αδυναμίες στην απόκριση όταν υπάρχουν γραμματικά και ορθογραφικά λάθη κατά την εισαγωγή των δεδομένων από το χρήστη.

2. Μοντέλο που βασίζεται σε ανάκτηση δεδομένων (Retrieval based)

Τα chatbot που βασίζονται σε ανάκτηση δεδομένων (Retrieval based) προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία καθώς η αναζήτηση και η ανάλυση των διαθέσιμων απαντήσεων γίνεται από βάση γνώσεων.

Με αυτόν τον τρόπο το chatbot ανακτά ορισμένες υποψήφιες αποκρίσεις από ένα ευρετήριο και έπειτα επιστρέφει την απάντηση που θα ανταποκρίνεται πιο κοντά στο θέμα.

3. Μοντέλο παραγωγής δεδομένων (Generative based)

Τα chatbot που βασίζονται σε παραγωγή δεδομένων (Generative based) δημιουργούν απαντήσεις με καλύτερο τρόπο από τα άλλα μοντέλα λαμβάνοντας υπόψη τα τρέχοντα και προηγούμενα μηνύματα χρήστη. Αυτά τα chatbot χρησιμοποιούν αλγόριθμους μηχανικής μάθησης και τεχνικές βαθιάς μάθησης. Μειονέκτημα τους είναι οι δυσκολίες που υπάρχουν κατά τη φάση της ανάπτυξης και της εκπαίδευσης τους.

2.4.3 Κατηγοριοποίηση με βάση τον τομέα γνώσης

Η ταξινόμηση με βάση τον τομέα γνώσης θεωρεί τη γνώση στο chatbot ως στοιχείο κατηγοριοποίησης ανάλογα με το εύρος της γνώσης που υποστηρίζεται από το chatbot καθώς και τα δεδομένα με βάση τα οποία έχει εκπαιδευτεί, οπότε διακρίνουμε σε:

1. Chatbot Ανοικτού Γνωστικού Τομέα (Open Knowledge Domain)

Τα chatbot Ανοικτού Γνωστικού Τομέα (Open Knowledge Domain), μπορούν να συνομιλήσουν για γενικά θέματα, χωρίς να υπάρχει κάποιος προκαθορισμένος στόχος. Μπορούν να ανταποκριθούν κατάλληλα σε οποιαδήποτε είσοδο του χρήστη, προσπαθώντας να ανταποκριθούν σε μία συζήτηση γενικού ενδιαφέροντος. Απαιτείται μεγάλος όγκος δεδομένων για την εκπαίδευση τους αλλά και χρήση μηχανικής μάθησης, καθιστώντας την υλοποίησή τους δυσκολότερη.

2. Chatbot Κλειστού Γνωστικού Τομέα (Closed Knowledge Domain)

Τα chatbot Κλειστού Γνωστικού Τομέα (Closed Knowledge Domain), συνομιλούν για ένα συγκεκριμένο θέμα ή τομέα. Είναι προγραμματισμένα να ακολουθούν μία προδιαγεγραμμένη ροή

στη συζήτηση, ώστε ο χρήστης να καθοδηγηθεί σε κάποια προκαθορισμένη διαδικασία ή να εκτελεστεί κάποια συγκεκριμένη λειτουργία. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε συστήματα εξυπηρέτησης πελατών όπου ο χρήστης λαμβάνει απαντήσεις στο συγκεκριμένο πεδίο για το οποίο επιθυμεί πληροφόρηση.

2.4.4 Κατηγοριοποίηση με βάση τον τρόπο αλληλεπίδρασης και την παρεχόμενη υπηρεσία προς το χρήστη

Η κατηγοριοποίηση με βάση την παρεχόμενη υπηρεσία προς το χρήστη λαμβάνει υπόψη τη συναισθηματική εγγύτητα του chatbot στο χρήστη, και το κατά πόσο είναι οικεία η αλληλεπίδραση με το chatbot ανάλογα και με την εργασία που εκτελεί. Διακρίνονται σε:

1. Διαπροσωπικά chatbot (Interpersonal chatbot)

Τα Διαπροσωπικά chatbot (Interpersonal chatbot), δραστηριοποιούνται στους τομείς της παροχής υπηρεσιών και επικοινωνίας, όπως διαχείριση κρατήσεων, αυτοματοποιημένης εξυπηρέτησης επί συνηθισμένων ερωτήσεων (FAQbots – Frequently Asked Questions bots). Λαμβάνουν πληροφορίες και τις διαβιβάζουν στο χρήστη, μπορεί να είναι προγραμματισμένα κατάλληλα στο να έχουν προσωπικότητα, να είναι φιλικά και να συγκρατούν πληροφορίες για το χρήστη, χωρίς όμως να είναι απαραίτητη αυτή η λειτουργικότητα.

2. Ενδοπροσωπικά chatbot (Intrapersonal chatbots)

Τα Ενδοπροσωπικά chatbot (Intrapersonal chatbots), ενσωματώνονται σε υπάρχουσες εφαρμογές που χρησιμοποιεί ο χρήστης, όπως είναι οι εφαρμογές συνομιλίας πχ το Messenger, το Slack και το WhatsApp. Εξυπηρετούν τις ανάγκες του χρήστη μέσα από τη λειτουργία ενός προκαθορισμένου πλαισίου υπηρεσιών που χρησιμοποιείται ήδη από το χρήστη και διακρίνονται για τις λειτουργίες εξυπηρέτησης που παρέχουν και προσομοιάζουν όσο το δυνατό την ανθρώπινη επικοινωνία.

3. Διαλειτουργικά chatbot (Inter-agent chatbots)

Τα Διαλειτουργικά chatbot (Inter-agent chatbots), καλύπτουν την ανάγκη επικοινωνίας μεταξύ chatbot. Η ανάγκη για τη λειτουργία πρωτόκολλων για επικοινωνία μεταξύ chatbot έχει ήδη προκύψει. Η ενσωμάτωση Alexa-Cortana είναι ένα παράδειγμα επικοινωνίας μεταξύ chatbot.

2.4.5 Κατηγοριοποίηση με βάση τους στόχους

Η ταξινόμηση με βάση τους στόχους επικεντρώνεται στο ποιοι θεωρούνται πρωταρχικοί στόχοι δημιουργίας του chatbot και διακρίνονται σε:

1. Ενημερωτικά chatbot (informative chatbots)

Τα Ενημερωτικά chatbot (informative chatbots), έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν στο χρήστη πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες εκ των προτέρων ή είναι διαθέσιμες από μια σταθερή πηγή, όπως είναι για παράδειγμα τα FAQ chatbots.

2. Διαλογικά chatbot (chat-based / conversational chatbots)

Τα Διαλογικά chatbot (chat-based / conversational chatbots), συνομιλούν με το χρήστη, όπως ένας άνθρωπος, με στόχο να απαντήσουν σωστά στην πρόταση που τους έχει τεθεί από το χρήστη.

3. Chatbot καθορισμένων εργασιών (task-based chatbots)

Τα Chatbot καθορισμένων εργασιών (task-based chatbots), είναι προγραμματισμένα να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες, όπως για παράδειγμα η διαχείριση μιας κράτησης πτήσης ή η παροχή βοήθειας. Αυτά τα chatbot είναι έξυπνα και έχουν πολύ καλή ανταπόκριση στο πλαίσιο εξυπηρέτησης του αιτήματος του χρήστη.

2.4.6 Κατηγοριοποίηση με βάση την ανθρώπινη συνδρομή

Τα chatbot που λειτουργούν με ανθρώπινη συνδρομή (Human – aided chatbots) χρησιμοποιούν την ανθρώπινη βοήθεια στη λειτουργία τους. Σχεδιάζονται με κατάλληλο τρόπο ώστε να συνεργάζονται με τους ανθρώπους για να βελτιώσουν την απόδοσή τους, την ακρίβεια ή την ικανότητα λήψης αποφάσεων. Το chatbot κατά τη λειτουργία του εκτελεί αυτοματοποιημένες διαδικασίες χρησιμοποιώντας τις ενσωματωμένες δυνατότητές που διαθέτει, όταν όμως αντιμετωπίζει μια εργασία ή σενάριο που δεν μπορεί να χειριστεί με επάρκεια, ζητά ανθρώπινη συνδρομή. Σε αυτή την περίπτωση ο άνθρωπος που το χειρίζεται παρεμβαίνει για να βοηθήσει το chatbot να πάρει τις αποφάσεις που δεν μπορούσε να λάβει αυτόνομα. Το chatbot παρατηρεί και μαθαίνει από τις ενέργειες που πραγματοποιεί ο χειριστής και βελτιώνει ικανότητες του για μελλοντικές εργασίες. Χρησιμοποιούνται σε τομείς όπως η εξυπηρέτηση πελατών, στον τομέα της υγείας, των οικονομικών και γενικότερα σε τομείς όπου η ανθρώπινη υποβοήθηση μπορεί να φανεί χρήσιμη στο να αντιμετωπιστούν πολύπλοκα ή διαφορούμενα θέματα, μειώνοντας τα σφάλματα και βελτιώνοντας τη συνολική απόδοση.

2.4.7 Κατηγοριοποίηση με βάση την άδεια χρήσης του κατασκευαστή

Οι διάφορες διαθέσιμες πλατφόρμες ανάπτυξης μπορεί να είναι ανοιχτού κώδικα, ή κλειστού κώδικα, όπως οι πλατφόρμες ανάπτυξης που συνήθως προσφέρονται από μεγάλες εταιρείες και διακρίνονται σε:

- Πλατφόρμες ανοιχτού κώδικα (open source platforms), που παρέχουν στον προγραμματιστή του chatbot την ευελιξία διαμόρφωσης στις περισσότερες πτυχές της υλοποίησης.

- Πλατφόρμες κλειστού κώδικα (closed platforms), που συνήθως λειτουργούν ως “μαύρα κουτιά”, ως προς τον τρόπο λειτουργίας, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει σημαντικό μειονέκτημα ανάλογα με τις απαιτήσεις της υλοποίησης. Ωστόσο, η υλοποίηση από μεγάλες εταιρείες παρέχει πρόσβαση αμεσότερα σε τεχνολογίες αιχμής και την απαιτούμενη για την εφαρμογή τεκμηρίωση, με αποτέλεσμα καλύτερες υλοποιήσεις. Σημαντικό επίσης γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ότι στις υλοποιήσεις από μεγάλες εταιρείες ενδέχεται τα δεδομένα που συλλέγονται να υποστούν περαιτέρω επεξεργασία για σκοπούς αλλότριους της υλοποίησης.

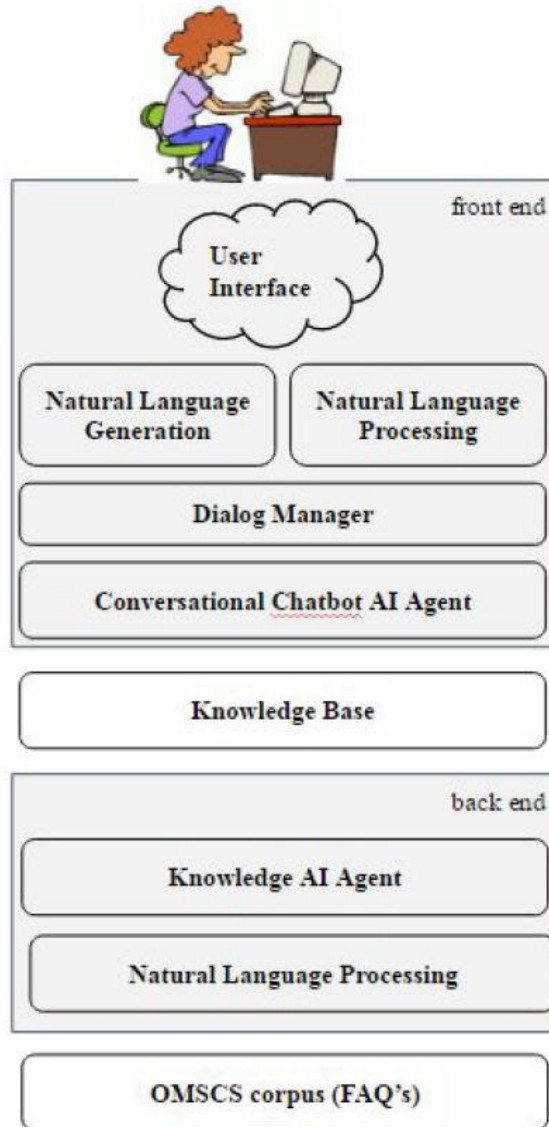
2.5 Αρχιτεκτονική των chatbot

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός chatbot περιλαμβάνει πλήθος τεχνολογιών ώστε να καλύπτονται οι σχεδιαστικές απαιτήσεις, ανάλογα με το αντικείμενο και την κατηγορία που κατατάσσεται, συνήθως όμως περιλαμβάνει μια διεπαφή για την επικοινωνία με το χρήστη, μία μονάδα για την επεξεργασία της εισόδου και ένα μηχανισμό δημιουργίας απαντήσεων. Στην Εικόνα 7 παρουσιάζεται ένα απλοποιημένο διάγραμμα που αναπαριστά την αρχιτεκτονική ενός διαλογικού AI chatbot [6].

Στο διάγραμμα απεικονίζονται τα συστατικά μέρη και η ροή των διεργασιών ενός AI chatbot, όπου μπορούμε να δούμε ότι αποτελείται από 4 βασικά μέρη: front-end, Knowledge Base (γνωσιακή βάση), back-end και corpus (σώμα):

- 1) Front end: Χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τον χρήστη και περιέχει τις ακόλουθες μονάδες για την καταχώρηση εισόδου από το χρήστη και τη δημιουργία απάντησης που είναι:
 - Η μονάδα του User Interface (Διεπαφή χρήστη) με την οποία επιτυγχάνεται η επικοινωνία με το χρήστη
 - Η μονάδα NLP που επιτρέπει στο chatbot την κατανόηση της ανθρώπινης (φυσικής) γλώσσας & η μονάδα NLG που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία γλώσσας.
 - Ο Dialog Manager & το Conversational Chatbot AI Agent (CCAI) που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία απαντήσεων από τα δεδομένα των χρηστών και τη βάση γνώσεων.
- 2) Η βάση γνώσεων είναι ο πυρήνας και η προσωπικότητα του AI chatbot. Τα δεδομένα στη βάση γνώσεων είναι μορφοποιημένα ειδικά για το chatbot ανάλογα με τη χρήση του. Ο στόχος είναι να δοθεί μια απάντηση όσο πιο γρήγορα γίνεται. Η βάση γνώσεων περιλαμβάνει οντότητες, προθέσεις, ή/και ενέργειες και εξάγει είτε μια απάντηση κειμένου είτε ένα αίτημα για περισσότερα δεδομένα.

- 3) Η μονάδα Back-end: Είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία και τον εμπλουτισμό της βάσης γνώσεων, η οποία είναι σχετική με το αντικείμενο του chatbot. Χωρίζεται στον Knowledge AI Agent (KIA) και στη μονάδα NLP την οποία τη χρησιμοποιεί επί των κειμένων προκειμένου να αναγνωρίσει οντότητες, προθέσεις και ενέργειες του χρήστη.



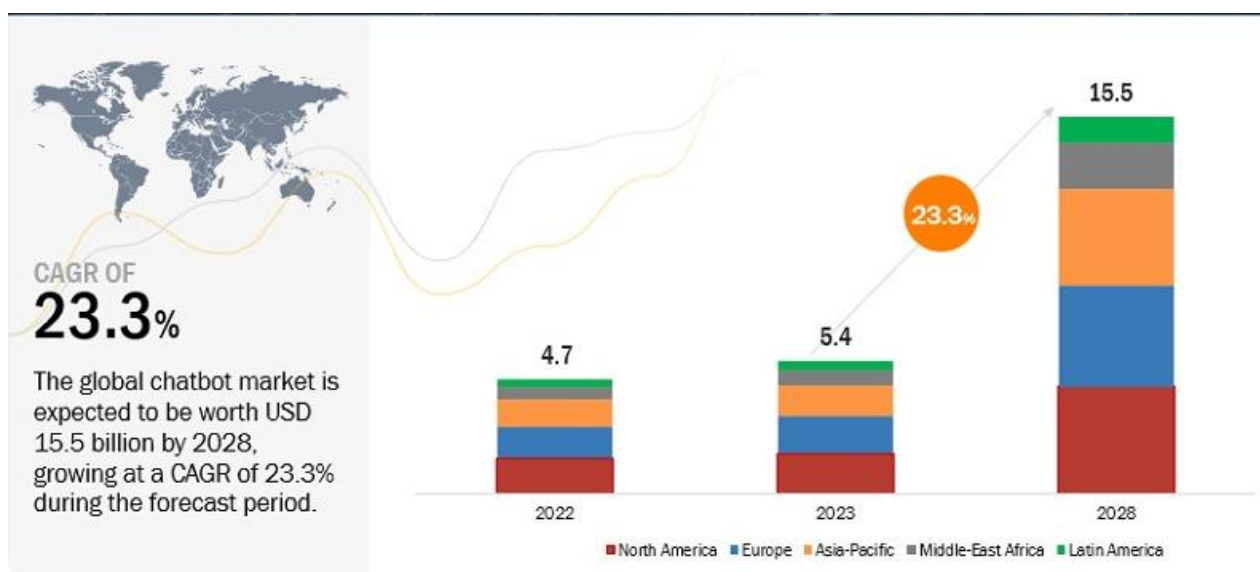
Εικόνα 7: Απλοποιημένο διάγραμμα αρχιτεκτονικής chatbot [14]

- 4) Η μονάδα Corpus (σώμα): Η μονάδα αυτή ορίζεται από το θεματικό αντικείμενο του τομέα, ταξινομείται και επισημαίνεται στη βάση γνώσεων. Αποτελείται από μια συλλογή κειμένων ή παραδειγμάτων διαλόγου που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση και την ανάπτυξη της ικανότητας κατανόησης της γλώσσας και δημιουργίας απαντήσεων στο chatbot. Μπορεί να περιέχει διάφορες συνομιλίες, παραδείγματα ή έγγραφα από τα οποία μπορεί να μάθει το chatbot με τη μορφή δομημένου ή αδόμητου κείμενου σε κατανοητή από τον άνθρωπο μορφή ή συμπιεσμένα δυαδικά δεδομένα. Αναλύοντας το περιεχόμενο αυτό, το chatbot μπορεί να

κατανοήσει τα μοτίβα, το πλαίσιο και τις γλωσσικές αποχρώσεις για να δημιουργήσει κατάλληλες και σχετικές απαντήσεις στις συνομιλίες με τους χρήστες. Συνεπώς χρησιμεύει ως πολύτιμη πηγή δεδομένων εκπαίδευσης που βοηθά το chatbot να κατανοήσει καλύτερα και να δημιουργήσει απαντήσεις σε ένα πλαίσιο συνομιλίας.

2.6 Προοπτικές της αγοράς των chatbot

Η συνεχιζόμενη ραγδαία ανάπτυξη του διαδικτύου, ενσωματώνει κάθε νέα τεχνολογία προς όφελος των πολιτών. Η ευρεία χρήση του διαδικτύου ξεκινά περίπου στα μέσα της δεκαετίας του 1990, όπου εν έτει 1995, οι τότε μερικές δεκάδες εκατομμύρια χρήστες (0,4% του παγκόσμιου πληθυσμού) [15] ανακαλύπτουν ένα νέο τρόπο επικοινωνίας με τη χρήση κυρίως να αφορά την περιήγηση δικτυακών τόπων, την χρήση των e-mail, την ανταλλαγή αρχείων και την αναζήτηση μέσω των πρώτων μηχανών που κάνουν την εμφάνιση τους. Μετέπειτα, από εργαλείο επικοινωνίας και πληροφόρησης, απευθυνόμενο σε περιορισμένο κοινό, γιγαντώνεται έχοντας στα τέλη του 2022 περισσότερους από 5,5 δισεκατομμύρια χρήστες (69% του παγκόσμιου πληθυσμού). Σταδιακά ενσωματώνεται, καλύπτεται και υποκαθίσταται όλο και μεγαλύτερο μερίδιο που αφορά την ανθρώπινη φυσική δραστηριότητα, σε τομείς όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, την ψυχαγωγία, την ανθρώπινη επαφή (μέσω των εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης), την επικοινωνία, τον έλεγχο συσκευών (μέσω του Internet of Things) και την αναγκαιότητα της βελτίωσης της εμπειρίας χρήσης και της ποιοτικότερης εξυπηρέτησης χρηστών (CRM), τομέας όπου εντάσσεται, η αξιοποίηση και χρήση των chatbot.



Εικόνα 8: Προοπτικές της αγοράς των chatbot [16]

Το μέγεθος της παγκόσμιας αγοράς chatbot εκτιμάται ότι θα αυξηθεί με σύνθετο ετήσιο ρυθμό αύξησης (CAGR - Compound Annual Growth Rate) 23,3% μεταξύ 2023 και 2028 [16].

Ο δείκτης CAGR είναι ένας οικονομικός δείκτης που χρησιμοποιείται για να μετρήσει το μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης μιας επένδυσης, μιας επιχείρησης ή οποιουδήποτε άλλου οικονομικού δείκτη κατά τη διάρκεια ενός καθορισμένου χρονικού διαστήματος και αποτυπώνει τη δυναμική του κλάδου. Το μέγεθος της αγοράς το 2028 προβλέπεται να έχει αυξηθεί κατά περίπου \$10,1B σε σχέση με το έτος 2023, όπου εκτιμήθηκε στα \$ 5,4B. Στην Εικόνα 8 απεικονίζονται οι προοπτικές για το μέγεθος της αγοράς των chatbot.

Σε έρευνα της Gartner, Inc. διαπιστώθηκε ότι το 80% των διευθυντικών στελεχών πιστεύει ότι η αυτοματοποίηση μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε επιχειρηματική απόφαση και πώς οι οργανισμοί οφείλουν να εξελίσσουν τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) ως μέρος των στρατηγικών αυτοματισμού τους [17].

Η ανάπτυξη της αγοράς εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των πολλών πλεονεκτημάτων που σχετίζονται με τη χρήση λύσεων chatbot, της αυξημένης ζήτησης για αυτοεξυπηρέτηση στο διαδίκτυο και της αναγκαιότητας βελτίωσης των υπηρεσιών CRM.

2.7 Εφαρμογές - Πλεονεκτήματα

Η χρήση των chatbot εκτείνεται από την παροχή συμβουλών για τον τρόπο ζωής και την απλή αλληλεπίδραση με τους χρήστες, έως την υποστήριξη πελατών. Ανοίγουν καινοτόμους τρόπους αλληλεπίδρασης των επιχειρήσεων / οργανισμών με τους πελάτες τους, καθώς έχουν διαθεσιμότητα στη λειτουργία για την εξυπηρέτηση τους 24/7, παρέχοντας έγκυρες απαντήσεις, συμβάλλοντας έτσι στη συνολική μείωση του κόστους της υποστήριξης. Τα chatbot μπορούν επίσης να προσαρμοστούν για να καθιερώσουν και να εδραιώσουν την προσωπικότητα και τη φωνή μιας επιχείρησης μέσω της σύνδεσης με εταιρικές βάσεις γνώσης και συστήματα αυτόματης επικοινωνίας. Παρέχονται έτσι επιπλέον πλεονεκτήματα από την χρήση chatbot, έναντι άλλων επιλογών υποστήριξης πελατών που είναι διαθέσιμες στην αγορά, γεγονός που τροφοδοτεί περαιτέρω την ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς chatbot. Μία αιτία που εμποδίζει την ανάπτυξη της αγοράς, είναι η έλλειψη τυποποίησης, ειδικότερα σε λιγότερο αναπτυσσόμενες χώρες που δεν διαθέτουν κατάλληλες υποδομές και τεχνογνωσία πληροφορικής και έχουν χαμηλή διείσδυση εταιρείες που έχουν αναπτύξει τέτοιες προηγμένες τεχνολογίες.

Τα chatbot που έχουν ενσωματωμένα εργαλεία συνομιλίας AI, συλλέγουν δεδομένα καταναλωτών από την αλληλεπίδραση κατά την συνομιλία καθώς και από τις γνωσιακές βάσεις δεδομένων που διαθέτουν, είναι αρκετά έξυπνα για να παρέχουν μια εξατομικευμένη εμπειρία

καθώς μπορούν να αναγνωρίσουν τα ανθρώπινα συναισθήματα όπως θυμό, σύγχυση, φόβο και χαρά. Αυτό το γεγονός μπορεί να αποτελέσει μειονέκτημα στην αξιοποίηση της τεχνολογίας καθώς η συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι δεν θα γίνεται για διαφορετικό σκοπό από αυτόν που συλλέγονται σύμφωνα με τους κανόνες που τίθενται από τον ΓΚΠΔ (Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων), τουλάχιστον στην Ε.Ε. Οι ανησυχίες που γείρονται σχετικά με την ασφάλεια των chatbot, όπως οι κίνδυνοι απορρήτου και ασφάλειας για τα προσωπικά και ευαίσθητα δεδομένα των πελατών, αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για την ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς chatbot.

Η ολοένα και αυξανόμενη απαίτηση για την ικανοποίηση των προσδοκιών των πελατών μέσα από μία ταχύτερη και περισσότερο εξατομικευμένη, αλληλεπιδραστική εξυπηρέτηση οδηγεί στην προαγωγή λύσεων που ενσωματώνουν την αυτοματοποιημένη εξυπηρέτηση, καθώς υπάρχουν αδιαμφισβήτητα πλεονεκτήματα από τη χρήση chatbot στην εξυπηρέτηση πελατών [18]:

1. Βελτιωμένη εμπειρία εξυπηρέτησης πελάτων

Τα chatbot μπορούν να ανταποκριθούν μέσα σε δευτερόλεπτα από την αναζήτηση, κάτι που είναι δύσκολο για έναν άνθρωπο που διαχειρίζεται ένα αίτημα. Επιπλέον, τα σύγχρονα chatbot χρησιμοποιώντας την Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ), τη Μηχανική Μάθηση (ΜΜ) και την Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ), μπορούν να μαθαίνουν και να βελτιώνονται με κάθε συνομιλία αναλύοντας προσεκτικά τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης, διασφαλίζοντας έτσι ότι θα παρέχει τις σωστές απαντήσεις ώστε να δημιουργηθεί καλύτερη κατά το δυνατόν εμπειρία στην εξυπηρέτηση του πελάτη.

2. Δυνατότητα εξατομικευμένης εξυπηρέτησης

Τα chatbot βοηθούν στην προηγμένη εξατομίκευση καθώς μπορούν να ανακτούν πληροφορίες σχετικά με τους πελάτες με ταχύτερο ρυθμό και να προσαρμόζουν ανάλογα το περιεχόμενο της συνομιλίας, ενώ αποθηκεύοντας τις προτιμήσεις των πελατών, μπορούν να κάνουν συστάσεις και να προτείνουν επιλογές στους χρήστες ανάλογα με τις προτιμήσεις τους.

3. Διαθεσιμότητα 24/7

Η διαθεσιμότητα υποστήριξης εκτός του συνηθισμένου ωραρίου, δημιουργεί την αναγκαιότητα λειτουργίας σε βάρδιες. Αυτό συνεπάγεται αυξημένο κόστος λειτουργίας για τις μικρότερες επιχειρήσεις, αλλά και χαμηλότερης ποιότητας παροχής υπηρεσιών ανάλογα με τη διάθεση και την κατάσταση των υπαλλήλων που θα επωμίζονται την εξυπηρέτηση σε νυχτερινές βάρδιες. Είναι αυτονόητο ότι η διάθεση για εξυπηρέτηση επηρεάζεται, καθώς ένα εξαντλημένο άτομο, υπακούοντας αναγκαστικά στους φυσικούς κανόνες, δεν είναι δυνατό να διαθέτει την ίδια ενέργεια και διάθεση κάθε φορά, με συνέπεια να παρέχει μειωμένη ποιότητα υπηρεσιών. Ωστόσο, τα chatbot ΑΙ παρέχουν ομοιογενή υπηρεσία, ακούραστα όλο το εικοσιτετράωρο.

4. Αυτοματοποίηση διαδικασιών

Τα chatbot AI διασφαλίζουν ότι η ποσότητα της ανθρώπινης τεχνογνωσίας που απαιτείται για απλές εργασίες μειώνεται, έτσι ώστε αυτοί οι ανθρώπινοι πόροι να μπορούν να διατεθούν και να χρησιμοποιηθούν για πολύπλοκες εργασίες. Αυτό βοηθά στη βελτίωση της αποδοτικότητας του προσωπικού καθώς δεν ασχολείται με επαναλαμβανόμενες και τετριμμένες εργασίες και επιφέρει ανακατανομή των πόρων προς όφελος της επιχείρησης.

5. Αναγνώριση επωνυμίας

Στην υλοποίηση ενός chatbot μπορεί να δημιουργηθεί πρόσθετη αξία για την επιχείρηση, καθώς είναι εφικτό με την κτήση ενός ονόματος ή τη δημιουργία μιας προσωπικότητας, οι πιθανοί πελάτες να αρχίσουν να συσχετίζουν την επωνυμία της επιχείρησης με το chatbot. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι υλοποιήσεις με τη Siri, την Alexa αλλά και η ελληνική υλοποίηση του botakis [19].

6. Ενιαία εκπαίδευση μία φορά - εύκολη επεκτασιμότητα

Τα chatbot απαιτούν εκπαίδευση μόνο μία φορά εν αντιθέσει με την πρόσληψη ενός υπαλλήλου, που η αντικατάσταση ή μετακίνηση του θα απαιτήσει την επανεκπαίδευση του αντικαταστάτη του. Στις πλατφόρμες chatbot η διάθεση των πόρων που απαιτούνται για να μπορούν να ανταποκριθούν στον επιθυμητό τομέα εξυπηρέτησης, είναι συγκεκριμένη και τυχόν αλλαγές στις διαδικασίες της εταιρίας και στη διαφοροποίηση του τομέα ή του αντικειμένου, απαιτεί μόνο να ρυθμιστούν εκ νέου οι παράμετροι του λογισμικού. Πολλές από αυτές τις αλλαγές μπορούν επίσης να πραγματοποιηθούν με αυτοματοποιημένο τρόπο, αποφεύγοντας έτσι την εκπαίδευση υπαλλήλων.

7. Μείωση του κόστους εξυπηρέτησης

Τα chatbot μπορούν να εξοικονομήσουν έως και 30% του κόστους υποστήριξης πελατών παρέχοντας εξίσου ποιοτικές υπηρεσίες σε αρκετούς τομείς εξυπηρέτησης. Μπορούν να αντιμετωπίσουν πολλές κλήσεις ταυτόχρονα, με διαφορετική θεματολογία, χωρίς καμία καθυστέρηση, συμβάλλοντας έτσι στην επίτευξη των στόχων της επιχείρησης και στην εξοικονόμηση πόρων.

2.8 Τα chatbot στη Δημόσια Διοίκηση

Η Δημόσια Διοίκηση, αποτελεί ίσως τον σημαντικότερο πάροχο υπηρεσιών προς τους πολίτες και κατά συνέπεια η υιοθέτηση και χρήση της τεχνολογίας των chatbot είναι επιβεβλημένη ως ένα πρόσθετο κανάλι επικοινωνίας μεταξύ κυβερνητικών φορέων και πολιτών [20]. Η υλοποίηση και επέκταση της χρήσης τους στη δημόσια διοίκηση θα συνεισφέρει θετικά, καθώς θα ενισχυθεί η

εξωστρέφεια των υπηρεσιών, η παροχή ποιοτικότερης εξυπηρέτησης προς τους πολίτες και θα επιτευχθεί εξοικονόμηση πόρων.

Η εισαγωγή της καινοτομίας στο δημόσιο τομέα επηρεάζεται από έναν συνδυασμό πολιτικών, οικονομικών, τεχνολογικών και κοινωνικών παραγόντων, συνεπώς κρίνεται σκόπιμη η αναφορά ενδεικτικά, σε κάποιες καλές πρακτικές που συμβάλουν στη δημιουργία πλαισίου, μειώνουν τα εμπόδια, καθώς ενεργοποιούν τους μηχανισμούς (σε νομικό, πολιτικό και κοινωνικό επίπεδο) και δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την προαγωγή της τεχνολογίας.

2.8.1 Καλές πρακτικές στην Ευρωπαϊκή Ένωση

1. Γενικός Κανονισμός για την Προστασία των Δεδομένων (ΓΚΠΔ)

Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία των Δεδομένων (ΕΕ) 2016/679 είναι ένας κανονισμός της ΕΕ για την προστασία των δεδομένων και της ιδιωτικότητας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Δημιουργήθηκε για να ενισχύσει και να εναρμονίσει την προστασία των προσωπικών δεδομένων των κατοίκων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Επικεντρώνεται κυρίως στον τρόπο που οι εταιρείες και οργανισμοί συλλέγουν, χρησιμοποιούν, επεξεργάζονται και διατηρούν τα προσωπικά δεδομένα των πολιτών. Οι κύριοι στόχοι του ΓΚΠΔ αφορούν: την ενίσχυση της προστασίας των δεδομένων, την εναρμόνιση της ευρωπαϊκής νομοθεσίας, την προσαρμογή στις τεχνολογικές εξελίξεις και την προστασία της ιδιωτικής ζωής. [21].

Στο άρθρο 22 ο κανονισμός μεριμνά για τον καθορισμό πλαισίου για την αυτοματοποιημένη ατομική λήψη αποφάσεων, περιλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ, όπου αναφέρεται ρητά ότι: «...το υποκείμενο των δεδομένων έχει το δικαίωμα να μην υπόκειται σε απόφαση που λαμβάνεται αποκλειστικά βάσει αυτοματοποιημένης επεξεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ, η οποία παράγει έννομα αποτελέσματα που το αφορούν ή το επηρεάζει σημαντικά με παρόμοιο τρόπο». Ενώ επίσης προβλέπεται η ρητή συγκατάθεση του υποκειμένου των δεδομένων για την επεξεργασία και η εφαρμογή κατάλληλων μέτρων από τον υπεύθυνο επεξεργασίας των δεδομένων για την προστασία των δικαιωμάτων, των ελευθεριών και των έννομων συμφερόντων του υποκειμένου των δεδομένων.

2. Η πράξη για την τεχνητή νοημοσύνη (AI Act)

Ο νόμος περί τεχνητής νοημοσύνης (AI Act) είναι ένας προτεινόμενος κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο οποίος βρίσκεται σε βάση διαβούλευσης. Προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 21 Απριλίου 2021 και αποσκοπεί στην εισαγωγή ενός κοινού ρυθμιστικού και νομικού πλαισίου για την τεχνητή νοημοσύνη [22]. Στοιχεύει στην ταξινόμηση και ρύθμιση των εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον κίνδυνο πρόκλησης βλάβης, προβλέποντας ρητά ότι τα εργαλεία ΤΝ θα

πρέπει να σχεδιάζονται και να αναπτύσσονται με βάση το Ευρωπαϊκό Δίκαιο και τα θεμελιώδη δικαιώματα, συμπεριλαμβανομένης της ελευθερίας έκφρασης.

Ειδικότερα το προτεινόμενο κανονιστικό πλαίσιο για την τεχνητή νοημοσύνη διασφαλίζει ότι θα τηρηθούν οι ακόλουθοι ειδικοί στόχοι:

- Τα συστήματα ΤΝ που διατίθενται στην αγορά και χρησιμοποιούνται είναι ασφαλή και τηρούν την ισχύουσα νομοθεσία για τα θεμελιώδη δικαιώματα και τις αξίες της Ένωσης.
- Να διασφαλίζεται ασφάλεια δικαίου για τη διευκόλυνση των επενδύσεων και της καινοτομίας στον τομέα της ΤΝ.
- Να ενισχυθεί η διακυβέρνηση και η αποτελεσματική επιβολή της ισχύουσας νομοθεσίας για τα θεμελιώδη δικαιώματα και τις απαιτήσεις ασφάλειας που εφαρμόζονται στα συστήματα ΤΝ.
- Να διευκολυνθεί η ανάπτυξη ενιαίας αγοράς για νόμιμα, ασφαλή και αξιόπιστα συστήματα ΤΝ και να προληφθεί ο κατακερματισμός της αγοράς.

3. *ISA²: Architecture for public service chatbots*

Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα ISA², το οποίο αφορά λύσεις διαλειτουργικότητας για τις δημόσιες διοικήσεις, τις επιχειρήσεις και τους πολίτες (Interoperability Solutions for Public Administrations, Businesses and Citizens), δημιουργήθηκε και χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και ήταν σε ισχύ από την 1η Ιανουαρίου 2016 έως τις 31 Δεκεμβρίου 2020. Μέσω του προγράμματος έχει υποστηριχθεί η ανάπτυξη ψηφιακών λύσεων που επιτρέπουν στις δημόσιες διοικήσεις, τις επιχειρήσεις και τους πολίτες της Ευρώπης να επωφελούνται από διαλειτουργικές διασυννοριακές και διατομεακές δημόσιες υπηρεσίες. Μεταξύ άλλων ψηφιακών λύσεων όπως τα Core Vocabularies, το European Interoperability Framework, υλοποιήθηκαν μελέτες σχετικές με τη διαλειτουργικότητα και τη διαχείριση των δημόσιων υπηρεσιών.

Χαρακτηριστική είναι η μελέτη “ISA2 - Architecture for Public Services Chatbot”, όπου γίνεται λεπτομερής ανάλυση των chatbot δημόσιων υπηρεσιών αναφορικά με την εμφάνιση, την προσωπικότητα, το μέσο, κ.λπ. Επιπλέον, η μελέτη αναδεικνύει ότι ένα μοντέλο δεδομένων όπως το CPSV-AP μπορεί να αποτελέσει βασικό στοιχείο για την υλοποίηση chatbot, παρέχοντας την απαραίτητη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών πληροφοριών δημοσίων υπηρεσιών [23].

2.8.2 **Καλές πρακτικές στην Ελλάδα**

1. *Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού*

Η «Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020 – 2025» (ΦΕΚ 2894/Β/5-7-2021), καταρτίστηκε από το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης και αποτελεί μια καταγραφή των απαραίτητων παρεμβάσεων στις τεχνολογικές υποδομές του κράτους, στην εκπαίδευση και

κατάρτιση του πληθυσμού για την απόκτηση ψηφιακών δεξιοτήτων καθώς και στον τρόπο που η χώρα μας αξιοποιεί την ψηφιακή τεχνολογία σε όλους τους τομείς της οικονομίας και της δημόσιας διοίκησης. Στη βίβλο, εκφράζεται το όραμα και περιγράφονται για πρώτη φορά με σαφήνεια, οι στρατηγικοί άξονες παρέμβασης, το μοντέλο διακυβέρνησης και υλοποίησης και το σύνολο των οριζόντιων και κάθετων παρεμβάσεων, που θα υλοποιήσουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας.

Προσδιορίζονται επίσης μια σειρά από έργα, κατανεμημένα σύμφωνα με τη σπουδαιότητα και τη σταδιακή ωρίμανση που απαιτείται, που άπτονται σε όλους τους τομείς δημόσιας πολιτικής (π.χ. Υγεία, Παιδεία, Δικαιοσύνη, Οικονομία, Περιβάλλον, Ενέργεια κ.ά.), συμβάλλοντας έτσι στον εκσυγχρονισμό της λειτουργίας του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Δημιουργείται με αυτόν τον τρόπο, το απαραίτητο στρατηγικό εργαλείο για την μετάβαση της χώρας προς την ψηφιακή οικονομία και κοινωνία [24].

2. Η Εθνική Πολιτική Διοικητικών Διαδικασιών (ΕΠΔΔ)

Η Εθνική Πολιτική Διοικητικών Διαδικασιών (ΕΠΔΔ), αποτελεί το ενιαίο πλαίσιο για τη διαρκή αναβάθμιση των διοικητικών διαδικασιών του Δημοσίου και την καταπολέμηση της γραφειοκρατίας προς όφελος όλων. Στόχοι της ΕΠΔΔ είναι η βελτίωση της καθημερινότητας των πολιτών και η υποστήριξη της οικονομικής ανάπτυξης, χωρίς περιττά διοικητικά βάρη για τις επιχειρήσεις. Βασίζεται σε 3 αλληλένδετους πυλώνες:

- Το Εθνικό Μητρώο Διοικητικών Διαδικασιών "Μίτος", που αποτελεί το εθνικό αποθετήριο των διοικητικών διαδικασιών του Κράτους. Με τη λειτουργία του, συντελείται η καταγραφή και τυποποίηση των διαδικασιών, στοχεύοντας στην ενίσχυση της διαφάνειας και της νομικής ασφάλειας και στην βελτίωση της έγκυρης και αξιόπιστης πληροφόρησης φυσικών και νομικών προσώπων καθώς και δημοσίων υπαλλήλων και λειτουργών.
- Το Εθνικό Πρόγραμμα Απλούστευσης Διαδικασιών, για τον ανασχεδιασμό και την απλούστευση των διαδικασιών, το οποίο αποτελεί το πλαίσιο για τον ανασχεδιασμό και την απλούστευση των διοικητικών διαδικασιών, στοχεύοντας στη διαρκή βελτίωση των παρεχόμενων δημοσίων υπηρεσιών προς πολίτες και επιχειρήσεις, μέσω της καταπολέμησης της περιττής γραφειοκρατίας.
- Το Παρατηρητήριο Γραφειοκρατίας, για την αξιολόγηση των επιπτώσεων από τις δράσεις απλούστευσης, το οποίο αποτελεί το μηχανισμό αξιολόγησης και τεκμηρίωσης της Εθνικής Πολιτικής Διοικητικών Διαδικασιών, στοχεύοντας στη διενέργεια μετρήσεων σχετικά με την επίπτωση των δράσεων απλούστευσης στα διοικητικά βάρη και τη γραφειοκρατία και στη δημοσίευση σχετικών αναφορών [25].

3. Πλαίσιο Τεχνητής Νοημοσύνης

Με την εισαγωγή του Ν. 4961/2022 «Αναδυόμενες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, ενίσχυση της ψηφιακής διακυβέρνησης και άλλες διατάξεις», και εν αναμονή της ψήφισης του νέου κανονισμού για την Τεχνητή Νοημοσύνη από την Ευρωπαϊκή Ένωση, επιχειρείται η διαμόρφωση μίας ενιαίας εθνικής στρατηγικής για την ανάπτυξη των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης, παρακολουθώντας τις σύγχρονες εξελίξεις στον εν λόγω τομέα. Οι κυριότερες ρυθμίσεις του αφορούν στη δημιουργία πλαισίου για τη χρήση συστημάτων ΤΝ στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα και την προστασία των δεδομένων συμπληρωματικά με τον ΓΚΠΔ, Επίσης συστήνονται τα απαιτούμενα εποπτικά όργανα για τον συντονισμό, τον έλεγχο, τη διαμόρφωση και τον καθορισμό των προτεραιοτήτων για την εφαρμογή της εθνικής στρατηγικής για την ΤΝ [26].

3

Ανάλυση και σχεδιασμός chatbot

3.1 Σχεδιασμός chatbot – Βήματα

Υπάρχουν πληθώρα εργαλείων και μεθόδων για το σχεδιασμό και ανάπτυξη των chatbot, ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους και τις απαιτήσεις της κάθε επιχείρησης/οργανισμού. Ανεξάρτητα όμως από την τεχνική λύση που θα επιλεγεί, τα βασικά βήματα στη διαδικασία σχεδιασμού είναι :

- Ορισμός του στόχου του chatbot. Ο προσδιορισμός του σκοπού και των στόχων του chatbot, δηλαδή τι υπηρεσίες θα προσφέρει, τι αλληλεπιδράσεις θα μπορεί να διαχειριστεί και με ποιον τρόπο θα ωφελήσει τους χρήστες αλλά και το δημιουργό, αποτελούν βασική προϋπόθεση για τον σχεδιασμό του [27].
- Καθορισμός του κοινού στο οποίο απευθύνεται. Γνωρίζοντας τα χαρακτηριστικά, τις προτιμήσεις και τις ανάγκες των χρηστών, δίνεται η δυνατότητα σχεδιασμού ενός chatbot που θα ανταποκρίνεται αποτελεσματικά στις απαιτήσεις τους, θα προσφέρει εξατομικευμένη φιλική εμπειρία, προσαρμοσμένη στις προσδοκίες τους.
- Επιλογή καναλιών. Κατά τη δημιουργία ενός chatbot, πρέπει να επιλεγούν τα κανάλια μέσω των οποίων το chatbot θα αλληλεπιδρά με τους χρήστες. Τα κανάλια μπορεί να περιλαμβάνουν ιστότοπους, εφαρμογές ανταλλαγής μηνυμάτων, πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης, βοηθούς φωνής και άλλα δημοφιλή μέσα ώστε να είναι διαθέσιμο και προσβάσιμο στους χρήστες / καταναλωτές της υπηρεσίας που απευθύνεται .

- Προσδιορισμός Αρχιτεκτονικής. Η αρχιτεκτονική καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο το chatbot θα επεξεργάζεται και θα ερμηνεύει τα ερωτήματα των χρηστών, θα δημιουργεί απαντήσεις και θα χειρίζεται τη συνολική ροή των συνομιλιών. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή αρχιτεκτονικής είναι η πολυπλοκότητα της ζητούμενης λειτουργικότητας ο όγκος των δεδομένων που χρειάζεται να χειριστεί, το επιθυμητό επίπεδο διαδραστικότητας και οι διαθέσιμοι πόροι ανάπτυξης. Βασικές κατηγορίες αρχιτεκτονικής (βασισμένη σε κανόνες, μηχανικής μάθησης, υβριδική), έχουν αναλυθεί εκτενέστερα σε προηγούμενη ενότητα.
- Επιλογή εργαλείων ανάπτυξης. Σημαντικό στάδιο στην υλοποίηση ενός chatbot είναι η επιλογή της πλατφόρμας/πλαίσιου ανάπτυξης που θα χρησιμοποιηθεί ώστε να υποστηρίξει τις λειτουργικές απαιτήσεις, τις ενσωματώσεις, τις γλώσσες, και άλλα επιθυμητά χαρακτηριστικά κάθε εφαρμογής. Σε επόμενη ενότητα θα περιγραφούν συνοπτικά οι τεχνικές προτάσεις μεγάλων εταιρειών, που κατέχουν σημαντική μερίδα στην αγορά, για τη δημιουργία chatbot.
- Συλλογή δεδομένων. Η συλλογή δεδομένων είναι αναπόσπαστο μέρος της κατασκευής ενός chatbot καθώς απαιτείται η συγκέντρωση πληροφοριών από διάφορες πηγές. Η χρήση των δεδομένων αυτών αφορά την εκπαίδευση των αλγορίθμων μηχανικής μάθησης του chatbot, επιτρέποντάς έτσι, να βελτιώσει την ικανότητα κατανόησής του, για τη φυσική γλώσσα και να βελτιώσει την ποιότητα των απαντήσεών του.
- Σχεδιασμός ροών διαλόγου. Ο καθορισμός αποτελεσματικών ροών συνομιλίας εξασφαλίζει απρόσκοπτες συνομιλίες μέσω κατανόησης εισερχόμενων μηνυμάτων, ανάλυσης του πλαισίου, σειράς των ερωτήσεων και των προτροπών στους χρήστες και δημιουργίας των κατάλληλων απαντήσεων.
- Δοκιμή και έναρξη λειτουργίας. Οι δύο φάσεις γίνονται συγχρόνως διότι για να ελεγχθεί ένα chatbot πρέπει να τεθεί σε λειτουργία σε πραγματικό χρόνο. Η διεξαγωγή δοκιμών στοχεύει στον εντοπισμό και επιδιόρθωση τυχόν προβλημάτων ή σφαλμάτων, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία και η διαθεσιμότητά του στους χρήστες. Η ανάπτυξη σε πραγματικό χρόνο περιλαμβάνει τη φιλοξενία του chatbot σε έναν διακομιστή ή μια πλατφόρμα cloud και τη διαμόρφωσή του ώστε να χειρίζεται τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών. Για να υπάρχει η δυνατότητα βελτίωσης της αποδοτικότητας του chatbot κρίνεται σκόπιμη η ανάλυση αρχείων καταγραφής και η εξέταση των διαλόγων.

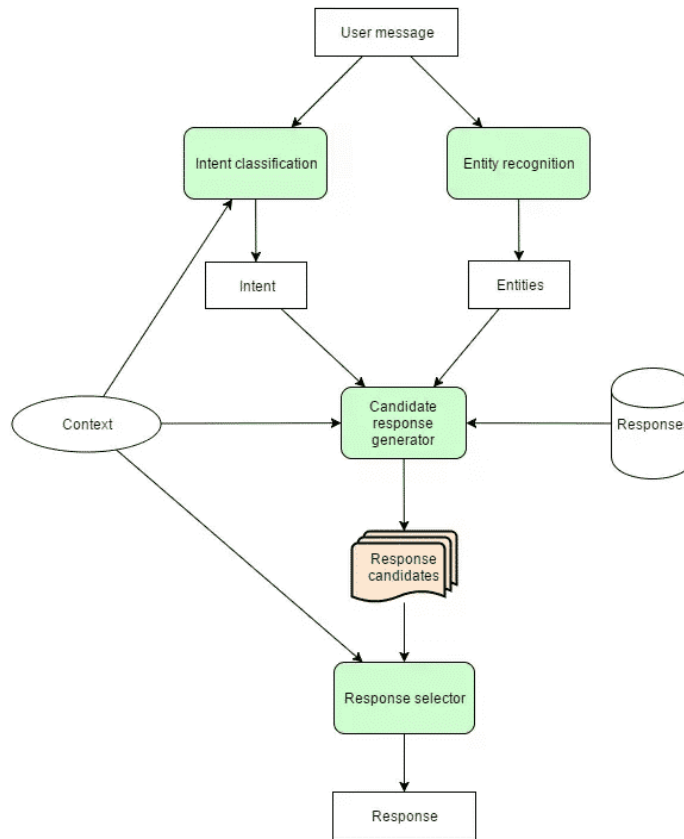
Γενικά όπως στη δημιουργία κάθε λογισμικού, έτσι και η δημιουργία ενός chatbot είναι μια επαναληπτική διαδικασία. Μπορεί να απαιτήσει κάποιους πειραματισμούς και προσαρμογές έως ότου επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

3.2 Λειτουργία chatbot

Ο σχεδιασμός και ανάπτυξη ενός chatbot είναι διεπιστημονική διαδικασία και περιλαμβάνει τεχνογνωσία σε διάφορους τομείς όπως NLP (Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας), ML (Μηχανική Μάθηση), ανάπτυξη λογισμικού και σχεδιασμό εμπειρίας χρήστη (user experience UX design). Η κατανόηση του βασικού τρόπου λειτουργίας των chatbot παρέχει μια σταθερή βάση για την απόκτηση δεξιοτήτων και την εξερεύνηση πιο προηγμένων τεχνικών για την ανάπτυξή τους.

Ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας των chatbot [28] :

1. Είσοδος χρήστη: Τα chatbot λαμβάνουν πληροφορίες από τον χρήστη με τη μορφή μηνυμάτων κειμένου ή φωνητικών μηνυμάτων ή σε κάποιες περιπτώσεις με επιλογή από έτοιμες καθορισμένες απαντήσεις.
2. Η μονάδα NLP περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών επί των εισερχομένων μηνυμάτων, όπως συντακτική ανάλυση, κανονικοποίηση (normalization) σημασιολογική ανάλυση, ανάλυση εξαρτήσεων/εξάρτησης και ανάλυση συναισθήματος.
3. Η μονάδα NLU (Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας), είναι υπεύθυνη για την κατανόηση και την ερμηνεία των εισροών των χρηστών σε μορφή φυσικής γλώσσας, όπως η εξαγωγή πρόθεσης (intent), οντοτήτων (entities) και περιβάλλοντος (context) από το κείμενο. Επικεντρώνεται δηλαδή στην αναγνώριση του νοήματος και της πρόθεσης πίσω από το μήνυμα του χρήστη και αποτελεί βασικό βήμα στη ροή εργασίας του chatbot.
4. Τα chatbot συχνά ενσωματώνουν μια βάση γνώσεων που περιέχει πληροφορίες και απαντήσεις σε συχνές ερωτήσεις. Έτσι, εφόσον έχει αναγνωριστεί η πρόθεση (στο ερώτημα του χρήστη), το chatbot αλληλεπιδρά με τη βάση γνώσεων για να ανακτήσει τις σχετικές απαντήσεις και να δημιουργήσει την απόκριση.
5. Ακολουθεί η παράδοση της απόκρισης στο χρήστη μέσω του επιλεγμένου καναλιού. Σε περίπτωση υλοποίησης που συνθέτει απαντήσεις, η μονάδα NLG είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία ανθρώπινης γλώσσας.
6. Οι συνομιλίες με τους χρήστες συνεχίζονται, επιτρέποντάς τους να παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες ή να κάνουν περαιτέρω ερωτήσεις έως ότου ικανοποιηθούν οι ανάγκες τους ή η συνομιλία φτάσει σε ένα λογικό συμπέρασμα.
7. Συχνά, κατά τη ροή του διαλόγου συλλέγονται στοιχεία των αλληλεπιδράσεων με σκοπό την ανάλυση της συμπεριφοράς των chatbot και τη βελτίωση της απόδοσής τους.



Εικόνα 9: Βασική ροή εργασίας chatbot

Η βασική ροή εργασίας ενός chatbot, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 9, είναι συνεπής με την παραπάνω γενική περιγραφή ανεξάρτητα από την πολυπλοκότητα της κάθε υλοποίησης. Εξυπακούεται ότι ενσωμάτωση πρόσθετων στοιχείων για τη βελτίωση της ποιότητας της επικοινωνίας (πχ. προσωπικότητα στο chatbot, εξατομίκευση χρηστών, μηχανισμοί συλλογής σχολίων) οδηγούν σε πιο σύνθετες ροές.

3.3 Χαρακτηριστικά στοιχεία εργαλείων υλοποίησης

Υπάρχουν πολλές διαθέσιμες λύσεις: πλατφόρμες (platforms) και πλαίσια εφαρμογής (frameworks) στο εμπόριο, για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση chatbot.

Οι πλατφόρμες αποτελούν μια πιο απλή και εύχρηστη προσέγγιση καθώς δεν απαιτούν υψηλού επιπέδου προγραμματιστικές ικανότητες. Οι πλατφόρμες προσφέρουν ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον από εργαλεία ή υπηρεσίες έτοιμα για χρήση, το οποίο συνήθως περιλαμβάνει δυνατότητες όπως φιλοξενία, γραφικό περιβάλλον ανάπτυξης, έτοιμες ενσωματώσεις και άλλα χαρακτηριστικά. Δημοφιλείς πλατφόρμες ανάπτυξης chatbot είναι οι : Google Dialogflow, Amazon Lex, Facebook Messenger, που θα εξεταστούν σε επόμενη ενότητα.

Τα πλαίσια εφαρμογής συνιστούν μια διαφορετική πρόταση στη δημιουργία chatbot, προσφέροντας ένα σύνολο οδηγιών, εργαλείων και βιβλιοθηκών για ευέλικτη ανάπτυξη με πλήρη έλεγχο του τελικού αποτελέσματος. Περιλαμβάνουν έτοιμα και επαναχρησιμοποιήσιμα στοιχεία, αλλά απαιτείται προγραμματισμός για την προσαρμογή τους. Δημοφιλή πλαίσια εφαρμογής, για δημιουργία chatbot είναι τα: Rasa, Microsoft Bot Builder SDK, Botpress, τα οποία θα εξεταστούν σε επόμενη ενότητα.

Οι πλατφόρμες και τα πλαίσια εφαρμογής είναι εναλλακτικές μέθοδοι σχεδιασμού και ανάπτυξης chatbot, αλλά παρουσιάζουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά στις δυνατότητες και λειτουργίες που προσφέρουν:

- **Natural Language Processing (NLP):** Ενσωματωμένες δυνατότητες Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας, για την κατανόηση και επεξεργασία των εισροών ελεύθερου κειμένου από τους χρήστες του chatbot.
- **Dialogue Management:** Δυνατότητα Διαχείρισης Διαλόγου, δηλαδή αποτελεσματική διαχείριση των πληροφοριών εισόδου κατά τη διάδραση με τους χρήστες και ικανότητα δημιουργίας διαλόγων δυναμικά με πολλές αλληλεπιδράσεις/ανταλλαγές.
- **Integrations:** Έτοιμες ενσωματώσεις, με πολλά δημοφιλή κανάλια ανταλλαγής μηνυμάτων όπως Facebook Messenger, ή το WhatsApp, απλοποιώντας την ανάπτυξη του chatbot σε διάφορες πλατφόρμες και την αλληλεπίδραση με χρήστες σε άλλα κανάλια.
- **Analytics και Insights:** Ενσωματωμένες δυνατότητες ανάλυσης και αναφοράς για τη συμπεριφορά των χρηστών, με στόχο τη βελτίωση της αποδοτικότητας του chatbot.
- **Training and Machine Learning:** Αξιοποίηση Τεχνικών Μηχανικής Μάθησης για την εκπαίδευση του chatbot, είτε κατά την πραγματική χρήση του, είτε με παραδείγματα σεναρίων, ώστε να βελτιωθεί η κατανόηση των προθέσεων των χρηστών και τελικά η απόδοσή του.
- **Support and Documentation:** Οι περισσότερες πλατφόρμες και πλαίσια εργασίας προσφέρουν αναλυτική τεκμηρίωση, με πολλούς τρόπους, για να βοηθήσουν τους ενδιαφερόμενους σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης.

Συνδυάζοντας αρκετά από αυτά τα στοιχεία, είναι δυνατή η δημιουργία ενός chatbot, το οποίο μπορεί να παρέχει αυτοματοποιημένες και λειτουργικά ορθές αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες, ώστε να απαντά αποτελεσματικά στα διάφορα απλά ή σύνθετα ερωτήματα.

3.4 Σύγχρονα Εργαλεία υλοποίησης (frameworks/platforms)

Προκειμένου να αποτυπωθεί η τρέχουσα κατάσταση αναφορικά με τις διαθέσιμες πλατφόρμες υλοποίησης, αξιολογήθηκαν βάσει χαρακτηριστικών, πολλά διαφορετικά εργαλεία, καθώς εξ αιτίας της ραγδαίας ανάπτυξης του κλάδου των chatbot προσφέρεται πληθώρα προϊόντων.

Οι μεγαλύτερες εταιρείες της αγοράς πληροφορικής (Google, Facebook, Amazon, IBM, Microsoft κ.α.) έχουν αναπτύξει σχετικά προϊόντα, ενώ σε αντιδιαστολή υπάρχουν και μικρότεροι «παίκτες», με αντικείμενο την εξειδίκευση σε αυτή την τεχνολογία, με αξιόλογες υλοποιήσεις σε αυτόν τον τομέα (Rasa, BotPress, Pandorabots, Manychat, Tars κ.α.)

Στις βασικές παραμέτρους μιας υλοποίησης θα έπρεπε να ληφθούν υπόψη: η τεχνολογική λύση, η εγγενή υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας, η ευκολία/φιλικότητα σχεδιασμού και εκπαίδευσης του μοντέλου, τα διαθέσιμα εργαλεία εξομοίωσης, οι δυνατότητες ενσωμάτωσης σε λειτουργικό περιβάλλον, η λειτουργία στο cloud και τα κόστη όπως διαμορφώνονται ανάλογα με την άδεια χρήσης.

Σε κάποιες περιπτώσεις υπήρξε δοκιμαστική εγκατάσταση του εργαλείου και πειραματισμός προκειμένου να διαπιστωθεί στην πράξη το εύρος των χαρακτηριστικών και να σχηματιστεί εικόνα για το διαθέσιμο περιβάλλον του.

3.4.1 IBM Watson

Η εταιρεία IBM έχει δημιουργήσει την πλατφόρμα προϊόντων IBM Watson [29], η οποία προσφέρει μια σειρά από λύσεις και υπηρεσίες τεχνητής νοημοσύνης για επιχειρήσεις. Μια από αυτές τις υπηρεσίες είναι το εργαλείο Watson Assistant, το οποίο αποτελεί την πρόταση της εταιρείας για τη δημιουργία ψηφιακών βοηθών. Πρόκειται για ένα εργαλείο με γραφικό περιβάλλον το οποίο λειτουργεί σε υπολογιστικό νέφος και επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη δημιουργία chatbot. Χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) για να κατανοεί τα ερωτήματα των χρηστών και αναγνωρίζοντας τις προθέσεις τους να δημιουργεί απαντήσεις. Παρέχει δυνατότητες εκπαίδευσης, δημοσίευσης και ενσωμάτωσης σε πολλές πλατφόρμες και κανάλια καθώς επίσης και εργαλεία αξιολόγησης της απόδοσης του chatbot.

Η λειτουργία του βασίζεται στον καθορισμό των χαρακτηριστικών του chatbot όπως skills (δεξιότητες), intents (προθέσεις), entities (οντότητες) και της ροής του διαλόγου με nodes (κόμβους), slots (υποδοχές) και responses (αποκρίσεις). Το Watson Assistant δεν διαθέτει γλωσσικό μοντέλο για την Ελληνική γλώσσα, και προτείνει τη χρήση του Universal Language model της πλατφόρμας Watson και την εκπαίδευσή του με ελληνικές εκφράσεις / παραδείγματα ώστε να

φτάσει σε ικανοποιητικό επίπεδο αναγνώρισης και αναγνώριση των συντακτικών και γραμματικών κανόνων της γλώσσας.

Στον ιστότοπο της πλατφόρμας υπάρχει υλικό τεκμηρίωσης και οδηγοί χρήσης για να βοηθήσουν τους χρήστες των εργαλείων.

Η πλατφόρμα IBM Watson προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας λογαριασμού χωρίς κόστος για χρήση κάποιων προϊόντων της. Για τη δημιουργία chatbot με το Assistant προσφέρεται το δωρεάν πρόγραμμα Lite με περιορισμό στον αριθμό μηνυμάτων (10.000 μηνιαία).

3.4.2 Amazon Lex

Το Amazon Web Services (AWS) είναι η ολοκληρωμένη πλατφόρμα υπολογιστικού νέφους της εταιρείας Amazon που περιλαμβάνει προϊόντα υποδομής ως υπηρεσία (IaaS) και πλατφόρμας ως υπηρεσία (PaaS) με λύσεις σε πολλούς τεχνολογικούς τομείς [30]. Κομμάτι του οικοσυστήματος της AWS είναι το Amazon Lex, μια υπηρεσία τεχνητής νοημοσύνης (AI), με προηγμένα μοντέλα κατανόησης φυσικής γλώσσας για το σχεδιασμό, την κατασκευή, τη δοκιμή και την ανάπτυξη διεπαφών συνομιλίας σε εφαρμογές.

Το Lex διαθέτει το Visual Conversation Builder, ένα γραφικό περιβάλλον για τη δημιουργία ψηφιακών βοηθών. Όπως και σε άλλα εργαλεία που εξετάστηκαν, η διαδικασία ξεκινάει με τον σχεδιασμό των βασικών δομικών στοιχείων του, όπως προθέσεις, υποδοχές, μηνύματα (κείμενο ή φωνή), απαντήσεις κ.α. Η εξοικείωση με το Lex ίσως χρειαστεί αρκετό χρόνο, αλλά παρέχεται επαρκής τεκμηρίωση και σεμινάρια για να υποστηρίξουν τους χρήστες.

Αν και το Lex είναι ένα εργαλείο με πολλές δυνατότητες, εκτιμάται ότι δεν είναι εύκολη η ενσωμάτωση του σε διάφορα κανάλια εξυπηρέτησης και ίσως απαιτηθεί η ανάπτυξη εξειδικευμένων εφαρμογών ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη. Επίσης, υποστηρίζει πολύ περιορισμένο αριθμό γλωσσών μεταξύ των οποίων δεν περιλαμβάνεται η Ελληνική.

Η Amazon παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας δωρεάν λογαριασμού στην πλατφόρμα AWS και δημιουργία ψηφιακού βοηθού με περιορισμό των αιτημάτων κειμένου στα 10.000 στο σύνολο και αιτημάτων ομιλίας στα 5.000 μηνιαία, κατά τη διάρκεια ενός έτους. Ανάλογα με το αν θα χρησιμοποιηθούν επιπλέον υπηρεσίες της πλατφόρμας, όπως πχ βάση δεδομένων ή σε περίπτωση μεγαλύτερου αριθμού αιτημάτων, απαιτείται η αναβάθμιση της άδειας χρήσης και η καταβολή χρηματικού ποσού.

3.4.3 Microsoft Bot Framework – Azure Bot Service

Η εταιρεία Microsoft έχει δημιουργήσει πολλά εργαλεία για την υποστήριξη της δημιουργίας ψηφιακών βοηθών.

Το Bot Framework είναι μια συλλογή από SDKs (Software Development Kits) για διάφορες γλώσσες προγραμματισμού (C, Java, Javascript, Typescript και Python), editors, Emulator κ.α. Τα πακέτα εγκαθίστανται τοπικά, όπου και γίνεται η υλοποίηση. Έχει ανακοινωθεί η λήξη της υποστήριξης για Python και Java το Νοέμβριο 2023. Πρόκειται για ένα ισχυρό εργαλείο που απευθύνεται κυρίως σε προγραμματιστές [31].

Το Bot Framework Composer το οποίο κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2019 είναι ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει εύκολη και γρήγορη δημιουργία ψηφιακών βοηθών μέσω γραφικού περιβάλλοντος με τοπική εγκατάσταση του, καθώς και των Node.js και npm. Διαθέτει πρότυπα (templates), δυνατότητα εξαγωγής και κατανόησης ελεύθερου κειμένου που εισάγει ο χρήστης (είτε με το στοιχείο LUIS είτε με διαδικασία ερωταπαντήσεων Gna Maker), δίνεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης πολλών εναλλακτικών καναλιών και η δυνατότητα δοκιμής και δημοσίευσης απευθείας στο Azure Cloud. Η Ελληνική γλώσσα δεν υποστηρίζεται από το LUIS αλλά υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του Translator Service του Azure Cognitive Service for Language API το οποίο την υποστηρίζει. Το LUIS αντικαθίσταται σταδιακά από το CLU (Conversational language Understanding).

Τέλος, το νεότερο εργαλείο της εταιρείας για την ανάπτυξη ψηφιακών βοηθών είναι το Microsoft Power Virtual Agents, που προσφέρεται ως υπηρεσία μέσω του Azure cloud. Το Power Virtual Agents υποστηρίζει απευθείας την Ελληνική γλώσσα και παρέχει τη δυνατότητα δωρεάν χρήσης του εργαλείου για 2 μήνες με προϋπόθεση την ύπαρξη εταιρικού λογαριασμού Office 365.

Όλα τα παραπάνω εργαλεία υποστηρίζουν :

- NLU (Natural Language Understanding), εξαγωγή και κατανόηση ελεύθερου κειμένου που εισάγει ο χρήστης, μέσω του LUIS και του διάδοχου εργαλείου CLU.
- Συνδυασμό πολλών μορφών εισόδου (ελεύθερο κείμενο, γραφικά στοιχεία, εικόνα, ήχο, βίντεο).
- Κατανόηση Ελληνικής γλώσσας είτε απευθείας, είτε μέσω της υπηρεσίας Azure Cognitive Language Understanding.
- Δυνατότητα ελέγχου του ψηφιακού βοηθού τοπικά ή στο διαδίκτυο.
- Δυνατότητα σύνδεσης με πολλά εξωτερικά κανάλια (FB, Messenger, Slack, Teams).
- Στατιστικά στοιχεία χρήσης.

Η εταιρεία ακολουθεί ένα πολύπλοκο σύστημα τιμολόγησης και είναι δύσκολο να γίνει μια εκτίμηση κόστους για όλες τις πιθανές λύσεις. Η χρήση του Framework SDK και του Bot Composer για την ανάπτυξη του ψηφιακού βοηθού δεν έχει κόστος, αλλά η δημοσίευση/φιλοξενία στο Azure και η χρήση οποιουδήποτε άλλου συνοδευτικού εργαλείου ή υπηρεσίας της εταιρείας γίνεται επί πληρωμή. Προβλέπεται η δυνατότητα δημιουργίας λογαριασμού στο Azure με περιορισμένες δυνατότητες για 30 ημέρες.

3.4.4 Rasa

Το Rasa είναι ένα framework ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία πολύπλοκων ψηφιακών βοηθών, που μπορούν να κατανοήσουν και να ανταποκριθούν σε εισόδους φυσικής γλώσσας και αποτελεί τμήμα της συνολικής εταιρικής λύσης της Rasa, του Rasa Platform [32].

Το Rasa έχει δυο βασικούς μηχανισμούς που διαμορφώνουν τους διαλόγους των chatbot: το σύστημα κατανόησης φυσικής γλώσσας (NLU), από το οποίο εξάγονται τα χαρακτηριστικά στοιχεία του διαλόγου όπως προθέσεις και οντότητες και το σύστημα Rasa Core, που διαμορφώνει τη ροή του διαλόγου καθορίζοντας την επόμενη ενέργεια κάθε φορά. Η πλατφόρμα Rasa παρέχει δυνατότητα χρήσης του γραφικού περιβάλλοντος Rasa X, για να διευκολύνει την ανάπτυξη, εκπαίδευση και έλεγχο των ψηφιακών βοηθών. Το Rasa X, είναι ένα εργαλείο ανοιχτού κώδικα και η χρήση του δεν έχει κόστος. Το Rasa X επίσης διατίθεται και σε enterprise έκδοση επί πληρωμή, για την κάλυψη πιο εξειδικευμένων αναγκών. Το Rasa υποστηρίζει την Ελληνική γλώσσα.

Συνολικά, αν και το Rasa παρέχει μια σειρά εργαλείων και προκατασκευασμένων στοιχείων που μπορούν να διευκολύνουν τη δημιουργία βασικών chatbot, για πολύπλοκες ή προσαρμοσμένες ροές διαλόγου μπορεί να απαιτηθεί προγραμματισμός σε γλώσσα Python. Επίσης, αν και προσφέρει APIs και υποστηρίζει ενσωμάτωση με διάφορα κανάλια επικοινωνίας (όπως FB Messenger, Slack κ.α) είναι πιθανό να χρειαστεί επιπλέον η ανάπτυξη εξειδικευμένης εφαρμογής. Γενικά θεωρείται απαιτητικό εργαλείο που χρειάζεται αρκετό χρόνο εκμάθησης. Υπάρχει όμως καλή τεκμηρίωση, μαθήματα και ενεργή κοινότητα για να υποστηρίξει τη διαδικασία.

3.4.5 Botpress – Botpress cloud

Το Botpress είναι μια πλατφόρμα συνομιλίας AI ανοιχτού κώδικα με πολλές δυνατότητες που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία, εκπαίδευση και δημοσίευση ψηφιακών βοηθών με εγκατάσταση και φιλοξενία τοπικά. Η εταιρεία δημιούργησε επίσης το Botpress Cloud, που αποτελεί την πρόταση της για το cloud και προσφέρει όλες τις δυνατότητες του Botpress χωρίς την ανάγκη αυτο-φιλοξενίας [33].

Και τα δύο προϊόντα περιλαμβάνουν δυνατότητα επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) όπως η αναγνώριση προθέσεων, ο ορθογραφικός έλεγχος, η εξαγωγή οντοτήτων, η προσθήκη υποδοχών κ.α. Διαθέτουν απλό και εύχρηστο γραφικό περιβάλλον (Botpress Studio), για τον σχεδιασμό της ροής του διαλόγου με τοποθέτηση και σύνδεση των δομικών στοιχείων του. Επίσης παρέχουν λειτουργίες προσομοίωσης και εκσφαλμάτωσης κατά τη δημιουργία του chatbot. Προσφέρουν μια ποικιλία επιλογών ενσωμάτωσης, με πλατφόρμες και κανάλια επικοινωνίας, καθώς επίσης και API για τη δημιουργία προσαρμοσμένων ενσωματώσεων. Με τη χρήση του Botpress SDK, ο προγραμματιστής μπορεί να προσθέσει προσαρμοσμένες λειτουργίες και συμπεριφορά ανταλλαγής μηνυμάτων στο chatbot, γράφοντας κώδικα σε Javascript. Υποστηρίζεται η χρήση αρκετών βάσεων δεδομένων, όπως SQLite, MySQL, Postgres, και MongoDB. Υπάρχει διαθέσιμη τεκμηρίωση αλλά όχι τόσο αναλυτική όσο θα χρειαζόταν για αρχάριους χρήστες.

Το Botpress προσφέρεται χωρίς κόστος, ενώ το Botpress Cloud έχει διάφορα πακέτα συνδρομής, ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε οργανισμού. Διατίθεται με δωρεάν λογαριασμό για δημιουργία 5 chatbot και περιορισμό των εισερχόμενων μηνυμάτων σε 1.000 μηνιαία.

3.4.6 *Dialogflow ES*

Το Dialogflow είναι η πλατφόρμα κατανόησης φυσικής γλώσσας που αναπτύχθηκε από την εταιρεία Google και επιτρέπει τη δημιουργία διεπαφών συνομιλίας για διάφορες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένων των chatbot και των βοηθών φωνής. Χρησιμοποιεί αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για να αναλύει και να κατανοεί εισόδους φυσικής γλώσσας και στη συνέχεια δημιουργεί κατάλληλες απαντήσεις. Λειτουργεί σε περιβάλλον υπολογιστικού νέφους και διατίθεται σε δύο εκδόσεις, Dialogflow Essentials (ES) και Dialogflow Customer Experience (CX) [34].

Οι δύο εκδόσεις, έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά και λειτουργικότητα αλλά η έκδοση ES περιορίζεται στη δημιουργία απλών chatbot και δεν έχει γραφικό περιβάλλον δημιουργίας ροής διαλόγων. Η ES έκδοση, προσφέρεται για δωρεάν χρήση με περιορισμούς στον αριθμό των αιτημάτων κειμένου σε 180/λεπτό.

Η διαδικασία δημιουργίας ψηφιακών βοηθών με το Dialogflow ES, βασίζεται στον καθορισμό των προθέσεων του χρήστη (δηλαδή στο ερώτημα που θέτει προς απάντηση), των φράσεων που θα εκπαιδεύσουν τον ψηφιακό βοηθό στην πρόθεση (δυσνητικά οι διαφορετικοί τρόποι που θα τεθεί το ερώτημα), των απαντήσεων στην πρόθεση και των οντοτήτων που θα δώσουν επιπρόσθετες πληροφορίες για το διάλογο. Με τη δημιουργία ενός νέου ψηφιακού βοηθού, δημιουργούνται προεπιλεγμένα στοιχεία, όπως πρόθεση καλωσορίσματος του χρήστη και η εναλλακτική (fallback) πρόθεση, σε περίπτωση που ο βοηθός δεν γνωρίζει τι να απαντήσει στο

ερώτημά του. Παρέχονται λειτουργίες για τη δοκιμή του ψηφιακού βοηθού με ερωταπαντήσεις, ενσωμάτωση με πολλά κανάλια, ενσωμάτωση σε ιστοσελίδα και δυνατότητα σύνδεσης με μια ποικιλία βάσεων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των MySQL, PostgreSQL, MongoDB, Google Cloud Firestore κ.α. Το Dialogflow διαθέτει μοντέλο κατανόησης για την Ελληνική γλώσσα.

Υπάρχουν πολλά μαθήματα στη χρήση το Dialogflow ES και η τεκμηρίωση στον ιστότοπο του είναι αρκετά σαφής, θεωρείται ένα απλό στη χρήση εργαλείο το οποίο δεν απαιτεί μεγάλο χρόνο εκμάθησης.

3.4.7 Tars Chatbot Platform

Το Tars είναι μια web πλατφόρμα δημιουργίας chatbot, που δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες, για δημιουργία chatbot χωρίς να απαιτείται γνώση και εμπειρία προγραμματισμού. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα επιλέγεται συνήθως από επαγγελματίες του μάρκετινγκ και ομάδες υποστήριξης πελατών, για την αλληλεπίδραση με τους πελάτες και την αυτοματοποίηση της δημιουργίας δυνητικών πελατών μέσω chatbot [35].

Βασικό χαρακτηριστικό της πλατφόρμας είναι η δυνατότητα ενσωμάτωσης, με ένα ευρύ φάσμα εργαλείων μάρκετινγκ και CRM, όπως Salesforce, Hubspot και Mailchimp, επιτρέποντας την παρακολούθηση και εύκολη διαχείριση δεδομένων πελατών. Επίσης, τα chatbot μπορούν να ενσωματωθούν σε δημοφιλείς πλατφόρμες ανταλλαγής μηνυμάτων όπως: Facebook Messenger, WhatsApp, Slack.

Η πλατφόρμα παράγει στατιστικά στοιχεία χρήσης/συμπεριφοράς πελατών σε πραγματικό χρόνο με μέτρηση διάφορων δεικτών, επιτρέπει τη διεξαγωγή δοκιμών με σενάρια χρήσης, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν οι ροές συνομιλιών, διαθέτει μηχανισμούς αξιολόγησης χρηστών (βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων) που πληρούν τις προϋποθέσεις πιθανών νέων πελατών.

Πρόκειται για ένα εργαλείο απλό στη χρήση του, με έτοιμα πρότυπα για αρκετούς κλάδους επιχειρήσεων και οργανισμούς, με γραφικό περιβάλλον για εύκολη και γρήγορη δημιουργία chatbot και δυνατότητα εξομίωσης.

Υπάρχει εκπαιδευτικό υλικό και τεκμηρίωση στον ιστότοπο της πλατφόρμας και υποστήριξη μέσω e-mail και chat. Παρόλα αυτά δεν αναφέρονται οι υποστηριζόμενες γλώσσες σε εμφανές μέρος. Σε δοκιμή που πραγματοποιήθηκε διαπιστώθηκε ότι η Ελληνική δεν ήταν διαθέσιμη.

Παρέχεται δυνατότητα δωρεάν χρήσης της πλατφόρμας για 14 ημέρες και στη συνέχεια προσφέρονται διάφορα πακέτα συνδρομής τα οποία ξεκινούν από τα 100 ευρώ/ μήνα περίπου.

3.4.8 *Pandorabots*

Το Pandorabots είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα για τη δημιουργία και δημοσίευση τεχνητά ευφυών chatbot. Διαθέτει μια φιλική προς το χρήστη διεπαφή και ένα σύνολο από εργαλεία για τον εύκολο σχεδιασμό των ροών συνομιλίας και των αποκρίσεων του chatbot [36]. Κάνει χρήση της γλώσσας AIML2.0 (Artificial Intelligence Markup Language) σε περίπτωση που απαιτείται σχεδιασμός πιο περίπλοκων απαντήσεων και διαλόγων. Προσφέρει ενσωματωμένη υποστήριξη για δημοσίευση σε δημοφιλείς πλατφόρμες όπως το Facebook Messenger, το Slack και το Twilio. Επίσης προσφέρει τη δυνατότητα σύνδεσης με βάσεις δεδομένων όπως: MySQL, PostgreSQL, και MongoDB.

Η πλατφόρμα διαθέτει πλούσια βιβλιοθήκη με προκατασκευασμένα πρότυπα απόκρισης για τη γρήγορη δημιουργία ενός βασικού chatbot, χωρίς καμία γνώση προγραμματισμού και προσφέρει τη δυνατότητα εξομοίωσης της χρήσης του. Ένα επίσης ενδιαφέρον, χαρακτηριστικό της πλατφόρμας είναι ο εσωτερικός κατάλογος Bot (μενού: DIRECTORY) που δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να δημοσιεύσουν το υπό υλοποίηση chatbot, κατά τη διαδικασία εξέλιξης του, ώστε να είναι δυνατή η αλληλεπίδραση με άλλους χρήστες, μέλη της κοινότητας Pandorabots, συμβάλλοντας έτσι στην εκπαίδευση και βελτίωσή του, υποβάλλοντας σχόλια και παρατηρήσεις δυναμικά.

Τέλος, παρέχεται η δυνατότητα παρακολούθησης διαφόρων μετρήσεων όπως: η χρήση, η επισκεψιμότητα, οι περίοδοι σύνδεσης και άλλα για τον έλεγχο της απόδοσης του chatbot. Η τεκμηρίωση του Pandorabots παρέχει λεπτομερείς οδηγίες και βέλτιστες πρακτικές για τη δημιουργία του chatbot, υπηρεσίες υποστήριξης και καθοδήγησης πελατών/χρηστών. Υποστηρίζεται η Ελληνική γλώσσα.

Πρόσβαση στην πλατφόρμα προσφέρεται με διάφορα εμπορικά πακέτα τα οποία ξεκινούν από 20€/ μήνα περίπου και αυξάνονται ανάλογα με τις παροχές και την αναμενόμενη κίνηση/χρήση. Υπάρχει η δυνατότητα δωρεάν πρόσβασης με περιορισμένες δυνατότητες ή 2 εβδομάδων δωρεάν χρήσης για τα επόμενα πακέτα συνδρομής.

3.4.9 *Facebook / Messenger*

Η πλατφόρμα Facebook που ανήκει στην εταιρεία Meta Platforms μαζί με άλλα δημοφιλή προϊόντα και υπηρεσίες, προσφέρει αρκετά εργαλεία για σχεδιασμό και ανάπτυξη ενός chatbot. Το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο είναι το Messenger Platform API το οποίο προσφέρεται χωρίς κόστος [37]. Το εργαλείο προϋποθέτει την ύπαρξη/δημιουργία Facebook σελίδας για την δημοσίευση των chatbot που δημιουργεί. Η διαδικασία ξεκινάει με τη δημιουργία εφαρμογής Facebook (Facebook for Developers), ενεργοποίηση του Messenger και ρύθμιση webhook.

Η δημιουργία της ροής του chatbot γίνεται είτε μέσω της πλατφόρμας με χρήση προγραμματισμού σε JavaScript ή Python είτε μέσω εξωτερικού εργαλείου (πχ. ManyChat). Υπάρχει δυνατότητα για εμφάνιση γραφικών στοιχείων όπως κουμπιά, εμπλουτισμένο κείμενο (URL, εικόνες, βίντεο) και μόνιμου μενού με κοινές ενέργειες και λειτουργίες. Υπάρχει δυνατότητα ενσωμάτωσης με βάσεις δεδομένων (MySQL, PostgreSQL, MongoDB)

Τα μηνύματα των χρηστών μπορούν να αναλυθούν με την ενσωματωμένη τεχνολογία NLP (wit.ai) της Meta η οποία αυτόματα αναγνωρίζει και προσαρμόζει τη γλώσσα και τις τοπικές ρυθμίσεις ημερομηνίας και ώρας του χρήστη.

Μέσω των εργαλείων ανάλυσης του Facebook ο προγραμματιστής του chatbot έχει πρόσβαση σε χρήσιμα στοιχεία για τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών.

Η δημιουργία ενός chatbot με το Messenger Platform API στην ιστοσελίδα, απαιτεί τεχνική εξειδίκευση και κάποια γνώση της πλατφόρμας Facebook for Developers. Ωστόσο, υπάρχουν πολλοί διαθέσιμοι πόροι με υλικό τεκμηρίωσης, σεμινάρια και φόρουμ της κοινότητας για βοήθεια.

4

Υιοθέτηση της τεχνολογίας chatbot σε διαδικτυακούς τόπους Φορέων στην Ελλάδα

4.1 Σκοπός και Αντικείμενο

Οι φορείς που παρέχουν υπηρεσίες και προϊόντα μέσω διαδικτύου, λειτουργούν σε περιβάλλον συνεχώς αυξανόμενου ανταγωνισμού, με αποτέλεσμα να αναζητούν λύσεις, ώστε να επιτύχουν την όσο το δυνατό ολοκληρωμένη εξυπηρέτηση των πελατών τους. Με την υιοθέτηση της τεχνολογίας chatbot σε διαδικτυακούς τόπους, επιδιώκεται η αναβάθμιση της εξυπηρέτησης των πελατών, καθώς αποτελεί μία γρήγορη, αποτελεσματική και οικονομική λύση προς αυτή την κατεύθυνση.

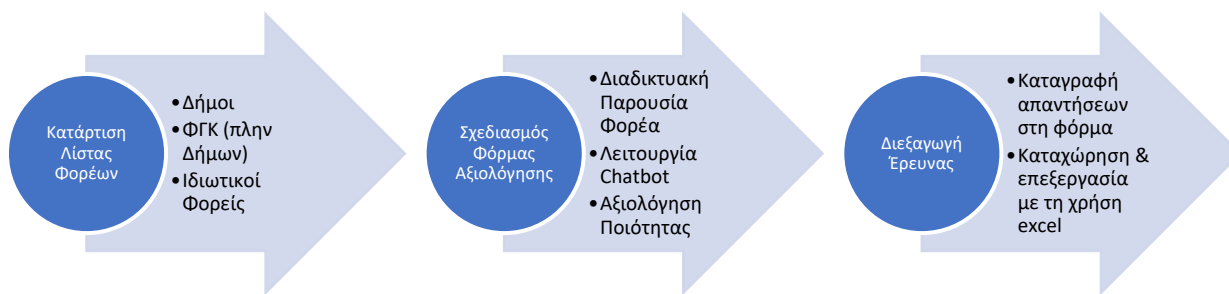
Προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός διείσδυσης της τεχνολογίας chatbot στην Ελλάδα, διερευνήθηκαν οι διαδικτυακοί τόποι (websites), δημόσιων και ιδιωτικών φορέων.

Η έρευνά πραγματοποιήθηκε σε συνολικά 2243 δικτυακούς τόπους φορέων. Οι 1723 δικτυακοί τόποι αφορούν Φορείς της Κεντρικής Κυβέρνησης και οι 520 Ιδιωτικούς Φορείς.

4.2 Μεθοδολογία

Για τη διεξαγωγή της έρευνας ακολουθήθηκε η μέθοδος συλλογής δεδομένων «Έρευνα μέσω Διαδικτύου» (Desk Based Research), κατά την οποία, μέσω της χρήσης του διαδικτύου συλλέγονται τα απαιτούμενα δεδομένα βάσει προκαθορισμένης φόρμας καταγραφής των στοιχείων, έπειτα από επίσκεψη στους δικτυακούς τόπους των φορέων που μελετώνται.

Για τους φορείς που διέθεταν chatbot, έγινε αξιολόγηση της ποιότητας των απαντήσεων, μέσω υποβολής σχετικών προκαθορισμένων ερωτημάτων στο chatbot.

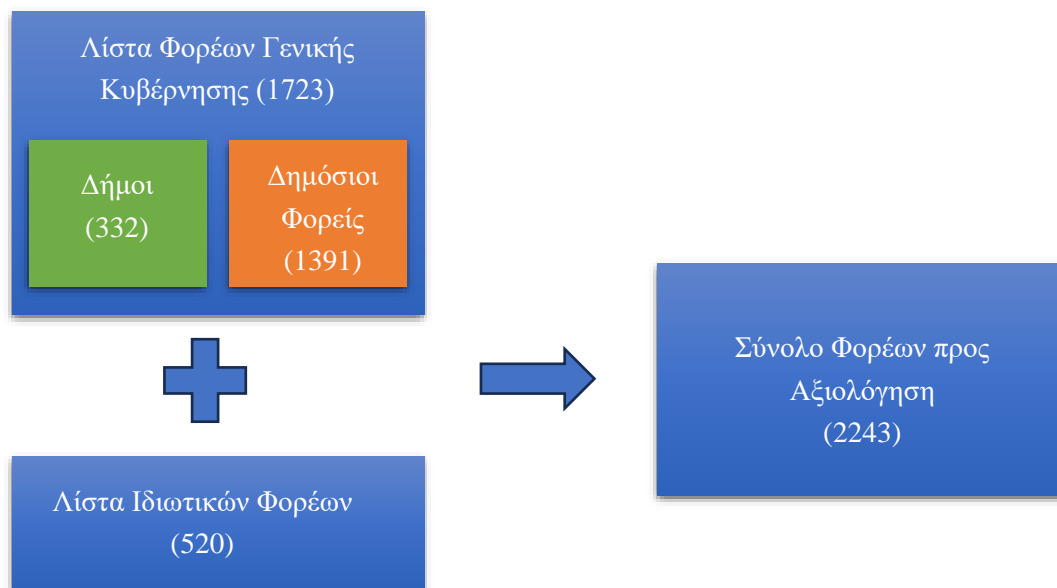


Εικόνα 10: Μεθοδολογία διεξαγωγής της έρευνας μέσω διαδικτύου

Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε:

4.2.1 Κατάρτιση λίστας φορέων

Αρχικά απαιτήθηκε η κατάρτιση της λίστας των φορέων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα για τους οποίους θα διεξαχθεί η έρευνα, ώστε να καταρτιστεί το κατάλληλο δείγμα, το οποίο θα πρέπει κατά το δυνατόν να είναι αντιπροσωπευτικό για τον υπό εξέταση τομέα.



Εικόνα 11: Κατάρτιση Λίστας Φορέων για αξιολόγηση

Ακολούθως, δημιουργήθηκαν συνολικά 3 αρχεία excel που χρησιμοποιήθηκαν για την καταχώρηση των φορέων προς αξιολόγηση.

4.2.1.1 Λίστα Δημοσίων Φορέων

Για την κατάρτιση της λίστας των δημοσίων φορέων χρησιμοποιήθηκε το «Μητρώο Φορέων Γενικής Κυβέρνησης / 2019» που έχει καταρτιστεί από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) [38] με τη χρήση του προτύπου European System of Accounts 2010 (ESA 2010) [39]. Οι Φορείς Γενικής Κυβέρνησης (ΦΓΚ) ανήκουν στην κατηγορία θεσμικού τομέα S13 (General government - S.13).

Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το αρχείο «Μητρώο Φορέων Γενικής Κυβέρνησης - Ενημέρωση Σεπτέμβριος», έκδοση Σεπτεμβρίου 2019 που αντιστοιχεί στο αρχείο «A0701_SEL08_TB_AH_00_2019_0IAC_F_GR.xlsx». Στο «Φύλλο S13» περιέχονται 1723 φορείς. Έγινε αναζήτηση μέσω της μηχανής Google προκειμένου να εντοπιστούν και να καταρτιστεί η λίστα με τους διαδικτυακούς τόπους των φορέων. Μέσα στη λίστα των ΦΓΚ συμπεριλαμβάνονται και οι 332 Δήμοι της Ελλάδας. Οι Δήμοι εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν διακριτά, καθώς θα γίνει περαιτέρω αξιολόγηση με την αποστολή ερωτηματολογίου στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας εργασίας.

Μητρώο Φορέων Γενικής Κυβέρνησης	
Περιγραφή	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΟΡΕΩΝ
Φορείς Γενικής Κυβέρνησης (πλην Δήμων)	1391
Δήμοι	332
Σύνολο Φορέων Γενικής Κυβέρνησης	1723

Πίνακας 1: Λίστα Δημοσίων Φορέων

4.2.1.2 Λίστα Ιδιωτικών Φορέων

Για την κατάρτιση της λίστας των ιδιωτικών φορέων που θα μελετηθούν χρησιμοποιήθηκε το «Στατιστικό Μητρώο Επιχειρήσεων / 2020» που έχει καταρτιστεί από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) [40].

Σύμφωνα με τη σχετική αναφορά που γίνεται στην ιστοσελίδα της ΕΛΣΤΑΤ, «το Στατιστικό Μητρώο Επιχειρήσεων αποτελεί την αποτελεσματικότερη μέθοδο ομαδοποίησης πολλών και ποικίλων πληροφοριών που αφορούν τις επιχειρήσεις. ...» [41].

Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το αρχείο «01.Αριθμός νομικών μονάδων, κύκλος εργασιών και απασχολούμενοι ανά μονοψήφιο κλάδο οικονομικής δραστηριότητας στο σύνολο της Χώρας», έκδοσης έτους 2020 που αντιστοιχεί στο αρχείο «A1201_SBR01_TB_AN_00_2020_0I_F_GR.xlsx». Στο αρχείο προσδιορίζονται 22 κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας επιχειρήσεων για το σύνολο της χώρας, από τους οποίους

επιλέχθηκαν οι 18 κλάδοι ιδιωτικών φορέων (εξαιρέθηκαν οι κλάδοι: «Ξ, Τ, Υ, και ο Ω καθώς δεν περιείχαν αξιοποιήσιμα στοιχεία ιδιωτικών φορέων).

Με βάση αυτήν την κατηγοριοποίηση έγινε αναζήτηση επιχειρήσεων από όλους τους κλάδους δραστηριότητας και καταγράφηκαν οι δικτυακοί τόποι των ιδιωτικών φορέων για τους οποίους, έγινε αξιολόγηση με βάση την υψηλή κατάταξη που είχαν ως εμφανιζόμενο αποτέλεσμα από τη μηχανή αναζήτησης της Google. Συνολικά αξιολογήθηκαν 520 ιδιωτικοί φορείς / επιχειρήσεις.

Στατιστικό Μητρώο Επιχειρήσεων / 2020		
Κωδικός NACE Αναθ.2	Περιγραφή	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΟΡΕΩΝ
A	ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ	10
B	ΟΡΥΧΕΙΑ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΕΙΑ	11
Γ	ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	80
Δ	ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	18
E	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ· ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ	19
ΣΤ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	6
Z	ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ· ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΩΝ	32
H	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	35
Θ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΣΤΙΑΣΗΣ	10
I	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	76
K	ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	30
Λ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ	7
M	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	17
N	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	71
Ξ	ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΜΥΝΑ· ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ	0
Ο	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	14
Π	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ	26
P	ΤΕΧΝΕΣ, ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ ΚΑΙ ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ	28
Σ	Άλλες δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών	30
T	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ ΩΣ ΕΡΓΟΔΟΤΩΝ - ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ, ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΓΑΘΩΝ -ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ- ΓΙΑ ΙΔΙΑ ΧΡΗΣΗ	0
Υ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΤΕΡΟΔΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΦΟΡΕΩΝ	0
Ω	ΑΓΝΩΣΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	0
ΣΥΝΟΛΟ ΦΟΡΕΩΝ		520

Πίνακας 2: Κλάδοι Ιδιωτικών Φορέων

Επίσης χρησιμοποιήθηκε το αρχείο «Επεξηγηματικών Σημειώσεων» [42](Δομή και επεξηγηματικές σημειώσεις NACE Rev. 2 / ΣΤΑΚΟΔ 08), EconActiv_nace2_help_gr.docx, για την εύρεση των περιγραφών των επιχειρήσεων ώστε να γίνει η αναζήτηση τους, για τον κάθε κλάδο που αναφέρεται στον Πίνακα 2.

4.2.2 Σχεδιασμός & Δημιουργία Φόρμας Αξιολόγησης για τους εξεταζόμενους φορείς

Δημιουργήθηκε φόρμα αξιολόγησης των φορέων με το εργαλείο Google Forms προκειμένου να καταχωρηθούν δομημένα τα στοιχεία στα αρχεία excel.

Η φόρμα που δημιουργήθηκε αποτελείται από 3 τμήματα όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 12. Αρχικά εξετάζεται αν ο φορέας διαθέτει ενεργό δικτυακό τόπο και chatbot. Στη συνέχεια, σε περίπτωση που ο φορέας διαθέτει chatbot καταγράφονται τα στοιχεία που αφορούν τη λειτουργία της πλατφόρμας. Τέλος γίνεται αξιολόγηση της ποιότητας του chatbot.

Φόρμα Αξιολόγησης Chatbot Δημόσιων / Ιδιωτικών Φορέων		
A. Στοιχεία διαδικτυακής παρουσίας φορέα		
1	Επωνυμία Φορέα:	(Στοιχεία από προκαθορισμένη Λίστα Φορέων)
2	Διαθέτει ενεργό Ιστότοπο;	<input type="radio"/> Ναι <input type="radio"/> Όχι <input type="radio"/> Εκτός Λειτουργίας
3	Διεύθυνση ιστότοπου:	
4	Διαθέτει ο Φορέας chatbot;	<input type="radio"/> Ναι <input type="radio"/> Όχι <input type="radio"/> Εκτός Λειτουργίας
B. Στοιχεία λειτουργίας chatbot		
1	Πλατφόρμα Υλοποίησης:	
2	Εισαγωγή δεδομένων:	<input type="radio"/> Κουμπιά Ενεργειών <input type="radio"/> Κείμενο <input type="radio"/> Κουμπιά ενεργειών & Κείμενο <input type="radio"/> Άλλο:
3	Απαιτήθηκε Αυθεντικοποίηση;	<input type="radio"/> Ναι <input type="radio"/> Όχι
Γ. Αξιολόγηση της ποιότητας του chatbot		
1	Ερωτήματα που τέθηκαν:	
2	Δόθηκαν εύστοχες απαντήσεις	<input type="radio"/> Συμφωνώ Απόλυτα <input type="radio"/> Συμφωνώ <input type="radio"/> Ουδέτερο <input type="radio"/> Διαφωνώ <input type="radio"/> Διαφωνώ Απόλυτα
3	Ήταν ποιοτική η παρεχόμενη πληροφορία	<input type="radio"/> Συμφωνώ Απόλυτα <input type="radio"/> Συμφωνώ <input type="radio"/> Ουδέτερο

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Διαφωνώ ○ Διαφωνώ Απόλυτα
4	Ήταν συνολικά ευχάριστη η εμπειρία χρήσης	<ul style="list-style-type: none"> ○ Συμφωνώ Απόλυτα ○ Συμφωνώ ○ Ουδέτερο ○ Διαφωνώ ○ Διαφωνώ Απόλυτα
5	Θα το χρησιμοποιούσα ξανά	<ul style="list-style-type: none"> ○ Συμφωνώ Απόλυτα ○ Συμφωνώ ○ Ουδέτερο ○ Διαφωνώ ○ Διαφωνώ Απόλυτα
6	Παρατηρήσεις:	

Εικόνα 12: Φόρμα Αξιολόγησης chatbot

Για τη διαμόρφωση των ερωτημάτων προς το chatbot στην ερώτηση Γ1, λήφθηκαν υπόψη τα αντικείμενα δραστηριότητας και οι αρμοδιότητες των υπό εξέταση φορέων, όπως προκύπτουν από τις παρεχόμενες υπηρεσίες και το περιεχόμενο από τους δικτυακούς τόπους τα οποία και αποτυπώνονται αναλυτικά στον Πίνακα 3.

Ερωτήματα που υποβλήθηκαν στο chatbot		
Είδος Φορέα	Σχετικό Αντικείμενο Φορέα / Αρμοδιότητα	Ερωτήματα που τέθηκαν
Α. Φορείς Γενικής Κυβέρνησης (πλην Δήμων)	Δημόσιες / Δημοτικές Βιβλιοθήκες	Δανεισμός Βιβλίων, Βιβλία, Πληροφορίες
	Φορείς Παροχής υπηρεσιών υγείας	Εξετάσεις, Συνταγογράφηση, Προμήθεια φαρμάκων, Μικροβιολογικό, Έκτατα ιατρεία
	Τραπεζικά ιδρύματα	Επενδύσεις, Χρηματοδοτήσεις, Εγγυήσεις
	Εκπαιδευτικά ιδρύματα	Φοίτηση, Σπουδές, Προγράμματα, Διδακτορικό
	Φορείς διαχείρισης στερεών αποβλήτων & ανακύκλωσης	Ανακύκλωση, Διαχωρισμός Δράσεις
	Νομικά πρόσωπα κοινωνικής προστασίας, παιδείας, πολιτισμού	Εκδηλώσεις, Παιδικοί σταθμοί, Προγράμματα, Εκθέσεις, Δράσεις, Πολιτιστικές εκδηλώσεις, Κοινωνικές δομές
	Οργανισμοί αστικών συγκοινωνιών:	Δρομολόγια, Εισιτήρια, Καθυστερήσεις, Ασφάλεια, Ωράριο
	Περιφερειακή Διοίκηση	Εκδηλώσεις, Χρηματοδοτούμενα προγράμματα, Οδική ασφάλεια, Πολιτική προστασία, Έργα, Ηλεκτρονικά αιτήματα, Χρηματοδοτήσεις
Β. Δήμοι	Ζητήματα Καθημερινότητας	Τοποθέτηση Κάδου Απορριμμάτων, Αντικατάσταση λαμπτήρα, Αντικατάσταση κάδου, Οδοσήμανση, Αρίθμηση οδών, Ονοματοδοσία οδού, λακκούβα, Κοπή δέντρου
	Βεβαιώσεις – Πιστοποιητικά – Άδειες (Αστική - δημοτική κατάσταση & ληξιαρχείου)	Πιστοποιητικό Οικογενειακής Κατάστασης, Άνοιγμα οικογενειακής μερίδας, Μεταδημότευση, Έκδοση Άδειας Πολιτικού Γάμου, Βεβαίωση μόνιμης κατοικίας, Πιστοποιητικό Ιθαγένειας, Απόκτηση

		διαβατηρίου, Πιστοποιητικό ταυτοπροσωπίας, Δήλωση θανάτου, Αλλαγή επωνύμου, Πιστοποιητικό εντοπιότητας, Δήλωση βάπτισης
	Οικονομικές Υπηρεσίες και ζητήματα Τοπικής Οικονομικής Ανάπτυξης	Βεβαίωση μη οφειλής ΤΑΠ, Βεβαίωση δημοτικής ενημερότητας, Άδεια λαϊκής αγοράς, Απαλλαγή δημοτικών τελών
Γ. Ιδιωτικοί Φορείς / Επιχειρήσεις	Εταιρίες παροχής ενέργειας	Ρυθμιζόμενες χρεώσεις, Φυσικό αέριο, Προϊόντα & Υπηρεσίες, Λογαριασμοί, Αλλαγή παρόχου, Μετακόμιση
	Εκδοτικοί οίκοι	Εκδηλώσεις, Λογοτεχνικά βιβλία
	Τηλεπικοινωνιακοί Πάροχοι	Τηλεφωνική σύνδεση, Βλάβη, Προγράμματα
	Τραπεζικά Ιδρύματα	Δάνεια, Κάρτες, e banking, Ψηφιακές υπηρεσίες
	Κτηνιατρικές υπηρεσίες	Φάρμακα, Ωράριο λειτουργίας, Εμβόλια
	Ταξιδιωτικά γραφεία	Εκδρομές, Ξενοδοχεία, Ακτοπλοϊκά εισιτήρια, Ταξιδιωτικά πακέτα, Εισιτήρια, Κράτηση, Οικονομικά πακέτα
	Εκπαιδευτικά ιδρύματα	Προπτυχιακά προγράμματα, Διδακτορικό, Προγράμματα, Εγγραφές, Ειδικότητες, Σεμινάρια
	Εταιρείες μηχανογράφησης	Επισκευή οθόνης, Format, Αναβάθμιση PC

Πίνακας 3: Αρμοδιότητες Φορέων και Υποβληθέντα Ερωτήματα ανά Κατηγορία

Έπειτα με βάση την απόκριση στην ερώτηση Γ1 απαντήθηκαν οι ερωτήσεις αξιολόγησης της ποιότητας του chatbot Γ2 έως Γ5, για τις οποίες χρησιμοποιήθηκε πεντάβαθμη διαβαθμισμένη κλίμακα με τις ακόλουθες τιμές: Συμφωνώ Απόλυτα, Συμφωνώ, Ουδέτερο, Διαφωνώ, Διαφωνώ Απόλυτα.

Στην ερώτηση Γ6 καταχωρήθηκαν γενικές παρατηρήσεις για τη λειτουργία του chatbot.

4.2.3 Διεξαγωγή Έρευνας

Αρχικά διενεργήθηκε η έρευνα για τους 332 δήμους, κατά το χρονικό διάστημα από 9/3/2023 έως 26/3/2023, και στη συνέχεια κατά το χρονικό διάστημα από 28/4/2023 έως 21/5/2023, για τους υπόλοιπους 1391 Φορείς της Γενικής Κυβέρνησης. Οι Δήμοι εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν διακριτά, καθώς θα γίνει περαιτέρω αξιολόγηση με την αποστολή ερωτηματολογίου στα πλαίσια της παρούσας εργασίας στο Κεφάλαιο 5.

Η έρευνα που αφορά τους Ιδιωτικούς Φορείς, πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια. Κατά το χρονικό διάστημα 10/7/2023 έως 30/7/2023 συλλέχθηκαν τα δεδομένα των ιδιωτικών φορέων και καταχωρήθηκαν σε αρχείο excel. Η έρευνα ξεκίνησε την 1/8/2023 και ολοκληρώθηκε την 23/9/2023. Στη συνέχεια τα στοιχεία μεταφορτώθηκαν σε αρχεία excel και αναλύθηκαν προκειμένου να γίνει η αξιολόγηση και η δημιουργία των πινάκων και των γραφημάτων για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

4.3 Αποτελέσματα έρευνας

4.3.1 Αποτελέσματα έρευνας σε Διαδικτυακούς Τόπους Δήμων

Η έρευνα στους Διαδικτυακούς Τόπους (ΔΤ) των Δήμων πραγματοποιήθηκε ακολουθώντας την μεθοδολογία που περιγράφηκε στην ενότητα 4.2 κατά το χρονικό διάστημα από 9/3/2023 έως 26/3/2023.

Συνολικά εξετάστηκαν οι **332 Δικτυακοί Τόποι των Δήμων της Ελλάδας**² από τους οποίους διαπιστώθηκε ότι **διαθέτουν chatbot οι 20**. Ακολούθως παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας:

A. Ενότητα απαντήσεων αναφορικά με την διαδικτυακή παρουσία του φορέα

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται κατόπιν αναζήτησης στη μηχανή της Google τα στοιχεία του φορέα και ταυτοποιούνται με τη διαδικτυακή του παρουσία, όπου και καταχωρείται ο ενεργός ιστότοπος του (σε περίπτωση που διαθέτει), καθώς και αν έχει chatbot σε λειτουργία.

1. Ενεργοί δικτυακοί τόποι Δήμων (Ερώτηση A2)

Κατάσταση	Αριθμός Δήμων	Ποσοστό
ΔΤ σε Λειτουργία	329	99 %
ΔΤ Εκτός Λειτουργίας	3	1 %
Σύνολο:	332	

Πίνακας 4: Λειτουργία Δικτυακών Τόπων Δήμων της Ελλάδας

Διαπιστώθηκε ότι σε 3 Δήμους ο ΔΤ ήταν εκτός λειτουργίας (σε δύο εμφάνιζε dns error και ένας είχε υποστεί χακάρισμα). Στον Πίνακα 4 αποτυπώνονται τα αποτελέσματα από την αναζήτηση και έλεγχο λειτουργίας των δικτυακών τόπων των Δήμων της Ελλάδας.

2. Λειτουργία Chatbot σε Δήμους της Ελλάδας (Ερώτηση A4)

Κατάσταση	Αριθμός Δήμων	Ποσοστό
Διαθέτει chatbot	20	6,02 %
Δεν διαθέτει chatbot	312	93,98 %

Πίνακας 5: Λειτουργία Chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

²[Λίστα Δήμων της Ελλάδας](#)

Συνολικά 309 Δήμοι δεν διέθεταν chatbot. Με την παραδοχή ότι οι Δήμοι των οποίων οι ΔΤ ήταν εκτός λειτουργίας, δεν διαθέτουν chatbot, εξάγουμε το συμπέρασμα ότι 20 Δήμοι διαθέτουν chatbot, σε σύνολο 332, ήτοι το 6,02%, όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 5.

Στον Πίνακα 6 που ακολουθεί αναφέρονται ονομαστικά οι Δήμοι της Ελλάδας που διαθέτουν chatbot σε λειτουργία.

A/A	Δήμος	Διεύθυνση Δικτυακού Τόπου:
1	Αγιάς	https://www.dimosagias.gr/
2	Αμπελοκήπων-Μενεμένης	https://www.ampelokipi-menemeni.gr/
3	Βέροιας	https://www.veria.gr/
4	Βισαλτίας	https://www.dimosvisaltias.gr/
5	Δελφών	https://dimosdelfon.gr/
6	Δυτικής Λέσβου	https://www.mwlesvos.gr/
7	Καλαμαριάς	https://kalamaria.gr/
8	Κορυδαλλού	https://korydallos.gr/
9	Μεγίστης	https://www.kastellorizo.gov.gr/
10	Μοσχάτου-Ταύρου	https://www.dimosmoschatou-tavrou.gr/
11	Οροπεδίου Λασιθίου	https://lasithi.gov.gr/
12	Παλαιού Φαλήρου	https://palaiofaliro.gr/
13	Παπάγου-Χολαργού	https://www.dpapxol.gov.gr/
14	Πάτμου	https://www.patmos.gr/
15	Πλατανιά	https://www.platanias.gr/
16	Σύμης	https://www.symi.gr/
17	Σύρου – Ερμούπολης	https://www.syros-ermoupolis.gr/
18	Τριφυλίας	https://www.dimotrifylias.gr/
19	Φυλής	https://fyli.gr/
20	Χαϊδαρίου	https://www.haidari.gr/

Πίνακας 6: Δήμοι της Ελλάδας που διαθέτουν Chatbot σε λειτουργία

B. Ενότητα Απαντήσεων αναφορικά με τα στοιχεία λειτουργίας του chatbot

Στην παρούσα ενότητα καταχωρούνται τα στοιχεία λειτουργίας του chatbot (εφόσον διαθέτει ο φορέας) και προσδιορίζεται η πλατφόρμα που χρησιμοποιείται.

1. Πλατφόρμα Υλοποίησης (Ερώτηση B1)

Κατάσταση	Αριθμός Δήμων	Ποσοστό
Messenger	19	95,00 %
SmartRep	1	5,00 %

Πίνακας 7: Πλατφόρμα Υλοποίησης Chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

Σε ότι αφορά τις πλατφόρμες υλοποίησης, όπως απεικονίζεται στον Πίνακα 7, οι 19 Δήμοι χρησιμοποίησαν Messenger και 1 Δήμος SmartRep. Συνεπώς σε ποσοστό 95% χρησιμοποιείται η πλατφόρμα Messenger και σε ποσοστό 5% η πλατφόρμα SmartRep.

2. Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot (Ερώτηση B2)

Εισαγωγή Δεδομένων	Αριθμός Chatbot	Ποσοστό
Συνδυασμός Κουμπιών Ενεργειών και Κειμένου	19	95,00 %
Κείμενο	1	5,00 %

Πίνακας 8: Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot σε Δήμους

Όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 8, για την εισαγωγή των δεδομένων στο chatbot σε 19 περιπτώσεις δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων με τη χρήση «Συνδυασμού Κουμπιών Ενεργειών και Κειμένου» και σε μία περίπτωση εισαγωγή δεδομένων μόνο με «Κείμενο». Όπως θα δούμε παρακάτω, στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την εμπειρία χρήσης, στα chatbot που υπήρχε συνδυασμός στην εισαγωγή δεδομένων στο chatbot με Κουμπιά Ενεργειών & Κείμενο, δούλεψε ικανοποιητικά η λειτουργία με την χρήση των «Κουμπιών Ενεργειών», συγκριτικά με την επιλογή του «Κειμένου».

3. Αυθεντικοποίηση (Ερώτηση B3)

Αυθεντικοποίηση	Αριθμός Chatbot	Ποσοστό
Απαιτείται	19	95,00 %
Δεν Απαιτείται	1	5,00 %

Πίνακας 9: Απαίτηση Αυθεντικοποίησης για την εξυπηρέτηση από το chatbot σε Δήμους

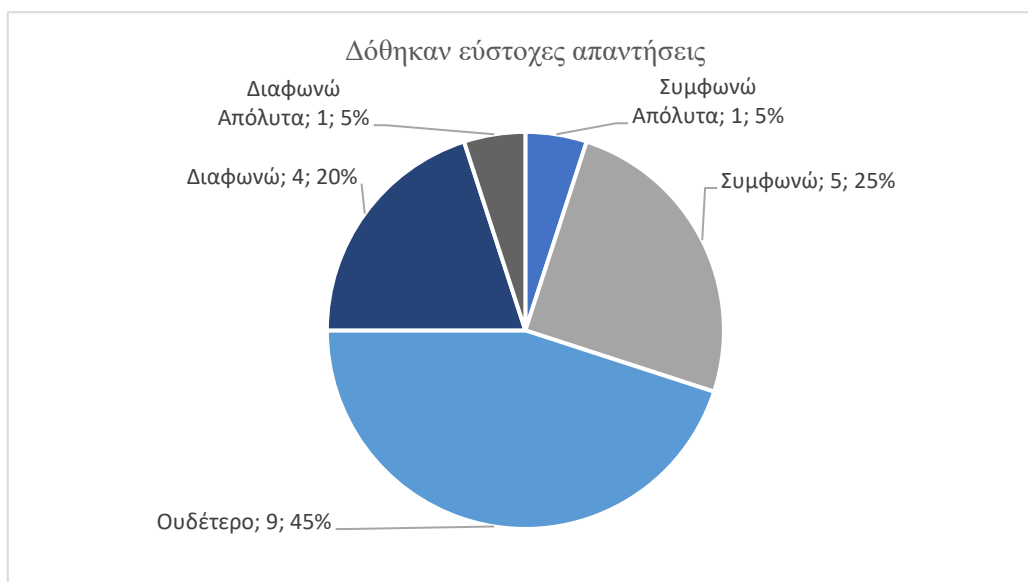
Στον Πίνακα 9, αποτυπώνεται η απαίτηση για την αυθεντικοποίηση των χρηστών στις 19 από τις 20 περιπτώσεις, γεγονός που έχει να κάνει κυρίως με την πλατφόρμα υλοποίησης που είναι το Messenger. Το γεγονός ότι στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων αυτών, απαιτείται αυθεντικοποίηση του χρήστη, δεν συνάδει με το εύρος των παρεχόμενων πληροφοριών από το chatbot καθώς αυτές είναι σε πολύ βασικό επίπεδο. Η ταυτοποίηση του χρήστη θα ήταν λογικό να

απαιτείται αν παρεχόταν εξατομικευμένες πληροφορίες που θα δικαιολογούσαν την παροχή στοιχείων ταυτοποίησης.

Γ. Ενότητα απαντήσεων αξιολόγησης της ποιότητας του chatbot

Στην τρέχουσα ενότητα πραγματοποιείται η αξιολόγηση της ποιότητας του chatbot, που προκύπτει έπειτα από την υποβολή ερωτημάτων. Συγκεκριμένα, με την υποβολή της ερώτησης Γ1 τέθηκαν ερωτήματα προς το chatbot όπως αναφέρονται στην ενότητα Β, στον «Πίνακα 3: Αρμοδιότητες Φορέων και Υποβληθέντα Ερωτήματα ανά Κατηγορία». Τα ερωτήματα αυτά αφορούν υπηρεσίες που παρέχονται από τους Δήμους, όπως προκύπτουν από τις αρμοδιότητες τους. Με βάση την απόκριση του chatbot, την ακρίβεια των απαντήσεων αλλά και τη συνολική παροχή της υπηρεσίας προς το χρήστη, συμπληρώθηκαν οι παρακάτω ερωτήσεις αξιολόγησης της ποιότητας του chatbot.

1. Ευστοχία Απαντήσεων (Ερώτηση Γ2)

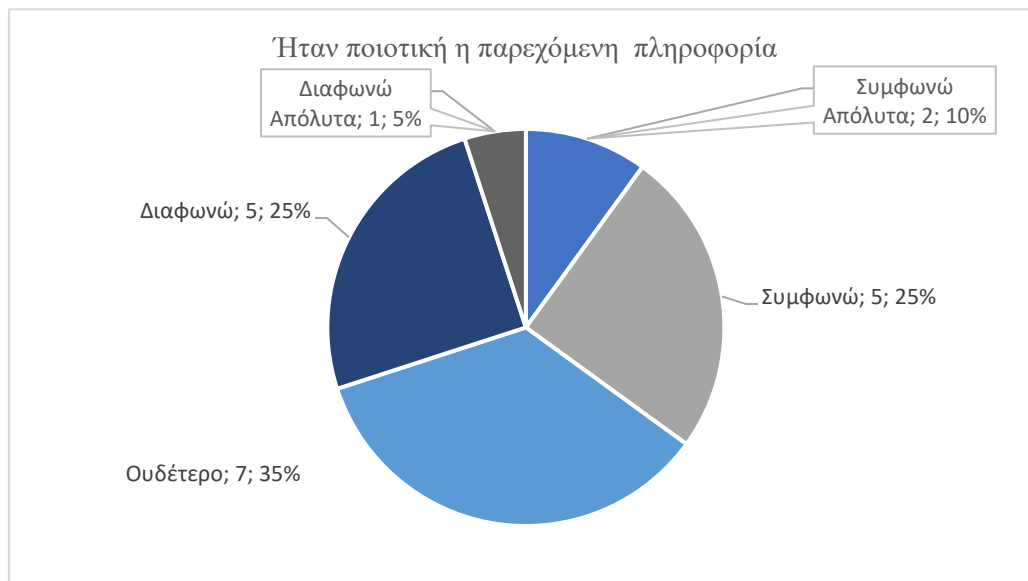


Εικόνα 13: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	1	5
Συμφωνώ	5	25
Ουδέτερο	9	45
Διαφωνώ	4	20
Διαφωνώ Απόλυτα	1	5

Πίνακας 10: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

2. Ποιότητα Παρεχόμενης Πληροφορίας (Ερώτηση Γ3)



Εικόνα 14: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

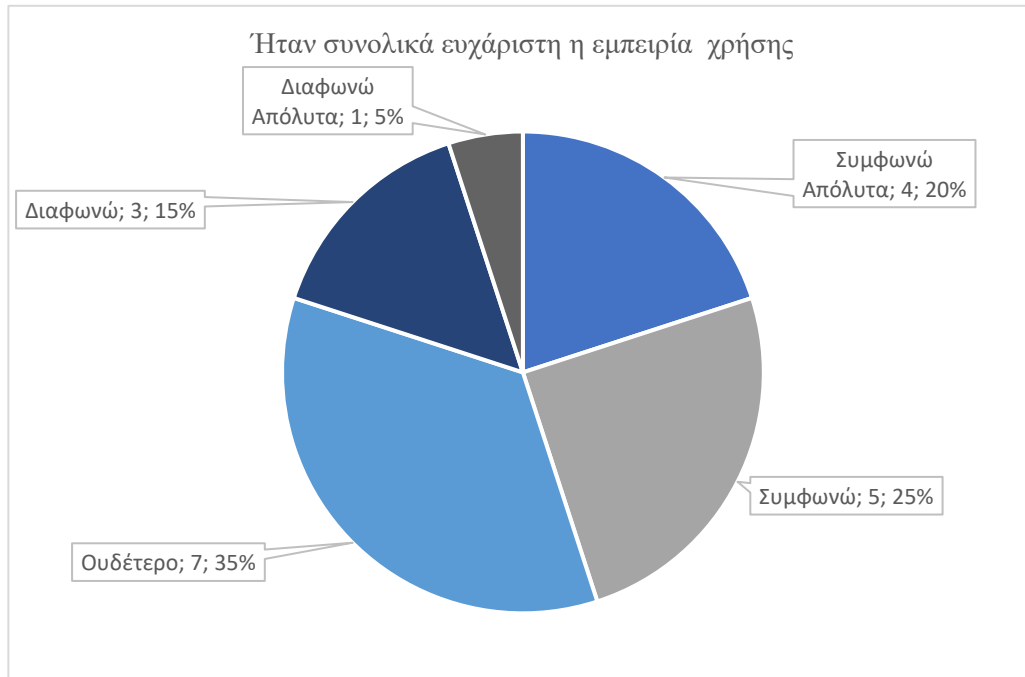
Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	2	10
Συμφωνώ	5	25
Ουδέτερο	7	35
Διαφωνώ	5	25
Διαφωνώ Απόλυτα	1	5

Πίνακας 11: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

3. Συνολικά ήταν Ευχάριστη η Εμπειρία Χρήσης; (Ερώτηση Γ4)

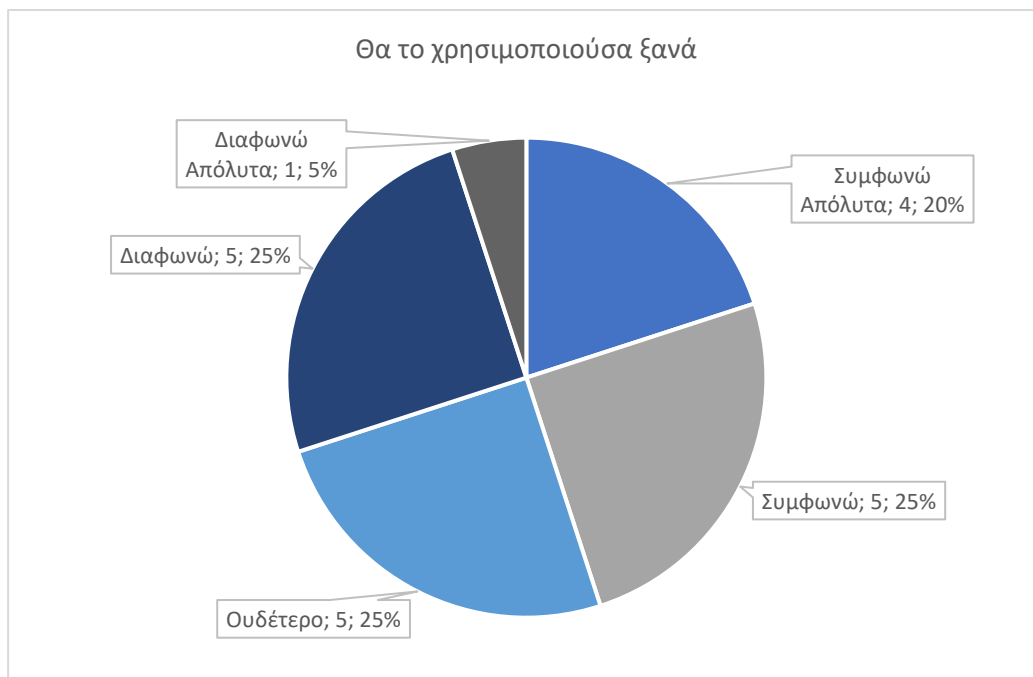
Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	4	20
Συμφωνώ	5	25
Ουδέτερο	7	35
Διαφωνώ	3	15
Διαφωνώ Απόλυτα	1	5

Πίνακας 12: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Δήμους της Ελλάδας



Εικόνα 15: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

4. Θα το Χρησιμοποιούσα Ξανά; (Ερώτηση Γ5)



Εικόνα 16: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	4	20
Συμφωνώ	5	25
Ουδέτερο	7	35
Διαφωνώ	3	15
Διαφωνώ Απόλυτα	1	5

Πίνακας 13: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

Από την έρευνα προέκυψε ότι στις περισσότερες περιπτώσεις τα chatbot που είχαν υλοποιηθεί με Messenger δούλεψαν άψογα με τη χρήση των «Κουμπιών Ενεργειών» γεγονός που καταδεικνύει ότι έχει εισαχθεί περιεχόμενο δομημένα, αλλά δεν έχει γίνει σωστά η εκπαίδευση των chatbot για την ανταπόκριση τους σε ελεύθερο κείμενο. Επίσης σε αρκετές περιπτώσεις επισημάνθηκε η αναγκαιότητα να προστεθεί περισσότερο περιεχόμενο. Σε ότι αφορά την εμπειρία από τη χρήση του chatbot, αλλά και τη συνολική εικόνα της εξυπηρέτησης, εξάγεται το συμπέρασμα, ότι η συνολική εικόνα από τη χρήση και την εξυπηρέτηση ήταν θετική, αλλά απαιτούνται βελτιώσεις.

Το chatbot που είχε υλοποιηθεί με SmartRep ξεχώρισε για την ανταπόκριση του σε όλες τις ερωτήσεις και σε συνδυασμούς ερωτήσεων.

4.3.2 Αποτελέσματα έρευνας σε Διαδικτυακούς Τόπους ΦΓΚ (πλην Δήμων)

Η έρευνα που αφορά τους διαδικτυακούς τόπους των Φορέων Γενικής Κυβέρνησης (πλην Δήμων), πραγματοποιήθηκε ακολουθώντας την μεθοδολογία που περιγράφηκε στην ενότητα 4.2, ξεκίνησε την 28/4/2023 και ολοκληρώθηκε την 21/5/2023.

Συνολικά εξετάστηκαν οι **1391 Δικτυακοί Τόποι των Φορέων Γενικής Κυβέρνησης - ΦΓΚ- (πλην Δήμων) της Ελλάδας**³ από τους οποίους διαπιστώθηκε ότι διαθέτουν chatbot οι **14**. Ακολούθως παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας:

A. Ενότητα απαντήσεων αναφορικά με τη διαδικτυακή παρουσία του φορέα

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται κατόπιν αναζήτησης στη μηχανή της Google τα στοιχεία του φορέα και ταυτοποιούνται με τη διαδικτυακή του παρουσία όπου και καταχωρείται ο ενεργός ιστότοπος του (σε περίπτωση που διαθέτει), καθώς και αν έχει chatbot σε λειτουργία.

³ [Λίστα Φορέων Γενικής Κυβέρνησης \(πλην Δήμων\)](#)

1. *Ενεργοί δικτυακοί τόποι Φορέων Γενικής Κυβέρνησης (πλην Δήμων) - (Ερώτηση Α2)*

Στον Πίνακα 14 αποτυπώνονται τα αποτελέσματα από την αναζήτηση και έλεγχο λειτουργίας των δικτυακών τόπων των ΦΓΚ (πλην Δήμων) της Ελλάδας.

Κατάσταση	Αριθμός ΦΓΚ	Ποσοστό
ΔΤ σε Λειτουργία	1200	86 %
ΔΤ Εκτός Λειτουργίας	191	14 %
Σύνολο:	1391	

Πίνακας 14: Λειτουργία Δικτυακών Τόπων σε ΦΓΚ (πλην Δήμων)

Από τους συνολικά 191 φορείς που βρέθηκαν εκτός λειτουργίας οι 19, δεν διέθεταν ΔΤ οι 168, ενώ 4 ΔΤ ήταν υπό κατασκευή. Συνολικά το 14% των δικτυακών τόπων των φορέων ήταν εκτός λειτουργίας.

2. *Λειτουργία Chatbot σε ΦΓΚ (πλην Δήμων) της Ελλάδας (Ερώτηση Α4)*

Κατάσταση	Αριθμός ΦΓΚ	Ποσοστό
Διαθέτει chatbot	14	1 %
Δεν διαθέτει chatbot	1377	99 %

Πίνακας 15: Λειτουργία chatbot σε Φ.Γ.Κ. (πλην Δήμων) της Ελλάδας

Στον Πίνακα 15 αποτυπώνεται η λειτουργία chatbot στους Φορείς Γενικής Κυβέρνησης - πλην Δήμων (ΦΓΚ) της Ελλάδας. Με την παραδοχή ότι οι ΦΓΚ των οποίων οι ΔΤ ήταν εκτός λειτουργίας, υπό κατασκευή ή δεν διέθεταν ΔΤ σε λειτουργία, δεν διαθέτουν chatbot, εξάγεται το συμπέρασμα ότι 14 ΦΓΚ διαθέτουν chatbot, σε σύνολο 1391, ήτοι το 1 %.

Στον Πίνακα 16 που ακολουθεί αναφέρονται ονομαστικά οι ΦΓΚ (πλην Δήμων) της Ελλάδας που διαθέτουν chatbot σε λειτουργία.

A/A	ΦΓΚ (πλην Δήμων)	Διεύθυνση Δικτυακού Τόπου:
1	ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ "Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ" - ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ - ΠΟΛΥΚΛΙΝΙΚΗ "	https://www.evangelismos-hosp.gr/
2	ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΔΡΑΜΑΣ	http://vivl-dramas.dra.sch.gr/
3	ΕΘΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ (Ε.Ο.Π.Υ.Υ.)	https://www.eopyy.gov.gr/
4	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ Α.Ε	https://hdb.gr/
5	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	https://hmu.gr/

6	ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (Ε.Ο.ΑΝ.)	https://www.eoan.gr/
7	ΕΘΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	https://www.nlg.gr/
8	ΚΟΙΝΩΦΕΛΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ, ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ, ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ	https://kaisariani.gr/kedik-2/
9	ΝΟΜΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ - ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΥ-ΕΥΡΩΣΤΙΝΗΣ - ΗΛΙΑΣ ΚΑΤΣΟΥΛΗΣ (Α.Ν.Α.ΔΗ.ΞΕ.)	https://iliaskatsoulis.gr/
10	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ (Ο.Α.Σ.Α.) Α.Ε	https://www.oasa.gr/
11	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	https://www.pde.gov.gr/
12	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	https://www.pkm.gov.gr/
13	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	https://pste.gov.gr/
14	ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΦΟ.Δ.Σ.Α.) ΝΗΣΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	https://fodsaionio.gr/

Πίνακας 16: ΦΓΚ (πλην Δήμων) που διαθέτουν Chatbot σε λειτουργία

B. Ενότητα Απαντήσεων αναφορικά με τα στοιχεία λειτουργίας του chatbot

Στην παρούσα ενότητα καταχωρούνται τα στοιχεία λειτουργίας του chatbot (εφόσον διαθέτει ο φορέας) και προσδιορίζεται η πλατφόρμα που χρησιμοποιείται.

1. Πλατφόρμα Υλοποίησης (Ερώτηση B1)

Πλατφόρμα / Εργαλείο Υλοποίησης	Αριθμός ΦΓΚ (πλην Δήμων)	Ποσοστό
Messenger	4	29 %
Crowdpolicy	3	21 %
Moveo.ai	2	14 %
Memorandum	2	14 %
Smartsupp	1	7 %
HubSpot	1	7 %
Chatwoot	1	7 %

Πίνακας 17: Χρήση πλατφόρμας chatbot σε Φ.Γ.Κ.(πλην Δήμων) της Ελλάδας

Στον Πίνακα 17 απεικονίζονται τα στοιχεία για τις χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες chatbot στους Φ.Γ.Κ. (πλην Δήμων) της Ελλάδας. Συμπεραίνουμε το 29% χρησιμοποιεί την πλατφόρμα Messenger, το 21% την υλοποίηση της εταιρείας Crowdpolicy, το 14% Moveo.ai και Memorandum και το 7% τις πλατφόρμες Chatwoot, Smartsupp και HubSpot.

2. Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot (Ερώτηση B2)

Εισαγωγή Δεδομένων	Αριθμός Chatbot	Ποσοστό
Συνδυασμός Κουμπιών Ενεργειών και Κειμένου	9	64 %
Κείμενο	5	36 %

Πίνακας 18: Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot - ΦΓΚ

Σε ότι αφορά τις διαθέσιμες επιλογές για την εισαγωγή των δεδομένων στο chatbot, σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας, στον πίνακα 18 αποτυπώνεται ότι διαπιστώθηκε ότι δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων με «Συνδυασμό Κουμπιών Ενεργειών και Κειμένου» σε 9 περιπτώσεις, ενώ μόνο με «Κείμενο» σε 5, παραμένει όμως πιο αποτελεσματική η χρήση «Κουμπιών Ενεργειών» σε σχέση με την εισαγωγή «Κειμένου».

3. Αυθεντικοποίηση (Ερώτηση B3)

Αυθεντικοποίηση	Αριθμός Chatbot	Ποσοστό
Απαιτείται	5	36 %
Δεν Απαιτείται	9	64 %

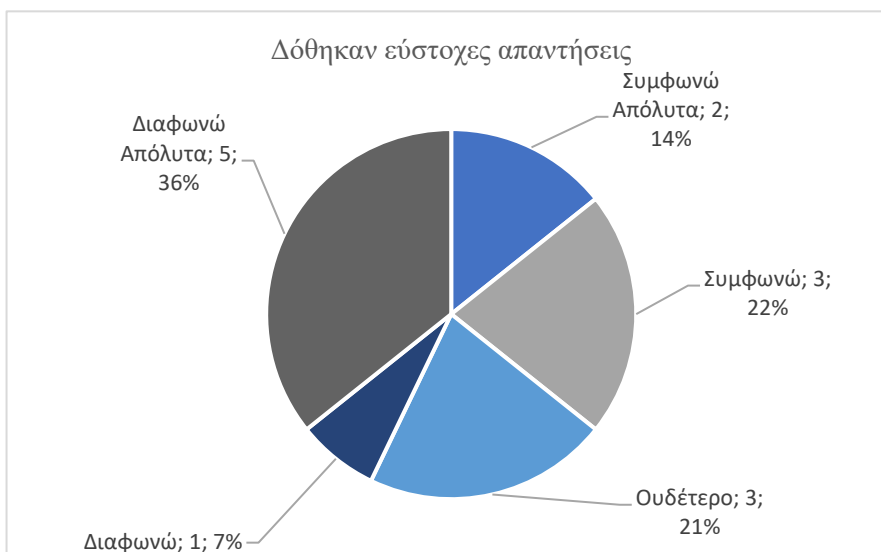
Πίνακας 19: Απαίτηση Αυθεντικοποίησης για την εξυπηρέτηση από το chatbot σε ΦΓΚ

Αναφορικά με την απαίτηση αυθεντικοποίησης, όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 19, για τη χρήση του chatbot προκύπτει ότι σε 5 απαιτείται αυθεντικοποίηση ενώ σε 9 δεν απαιτείται. Αυτή η διαφοροποίηση εντοπίζεται κυρίως λόγω του γεγονότος ότι χρησιμοποιούνται περισσότερες πλατφόρμες υλοποίησης που δίνουν αυτή τη δυνατότητα.

Γ. Ενότητα απαντήσεων αξιολόγησης της ποιότητας του chatbot

Στην τρέχουσα ενότητα πραγματοποιείται η αξιολόγηση της ποιότητας του chatbot που προκύπτει έπειτα από την υποβολή ερωτημάτων. Συγκεκριμένα, με την υποβολή της ερώτησης Γ1 τέθηκαν ερωτήματα προς το chatbot όπως αναφέρονται στον «Πίνακα 3: Αρμοδιότητες Φορέων και Υποβληθέντα Ερωτήματα ανά Κατηγορία» και συγκεκριμένα, τα ερωτήματα που αφορούν τους Φορείς Γενικής Κυβέρνησης (πλην Δήμων), όπως προκύπτουν από τις αρμοδιότητες τους, στην ενότητα Α. Με βάση την απόκριση του chatbot, την ακρίβεια των απαντήσεων αλλά και τη συνολική παροχή της υπηρεσίας προς το χρήστη, συμπληρώθηκαν οι παρακάτω ερωτήσεις αξιολόγησης της ποιότητας του chatbot.

1. Ευστοχία Απαντήσεων (Ερώτηση Γ2)

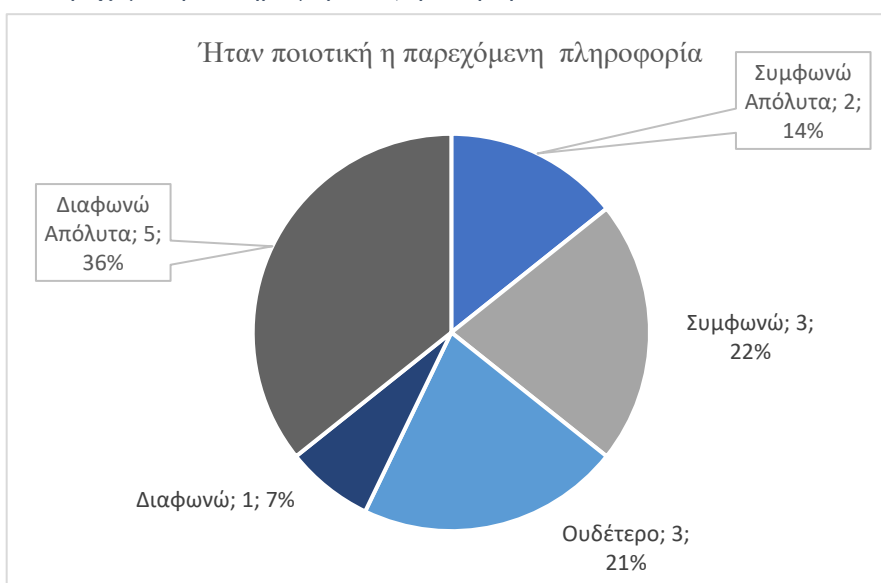


Εικόνα 17: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	2	14
Συμφωνώ	3	21
Ουδέτερο	3	21
Διαφωνώ	1	7
Διαφωνώ Απόλυτα	5	36

Πίνακας 20: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

2. Ποιότητα Παρεχόμενης Πληροφορίας (Ερώτηση Γ3)

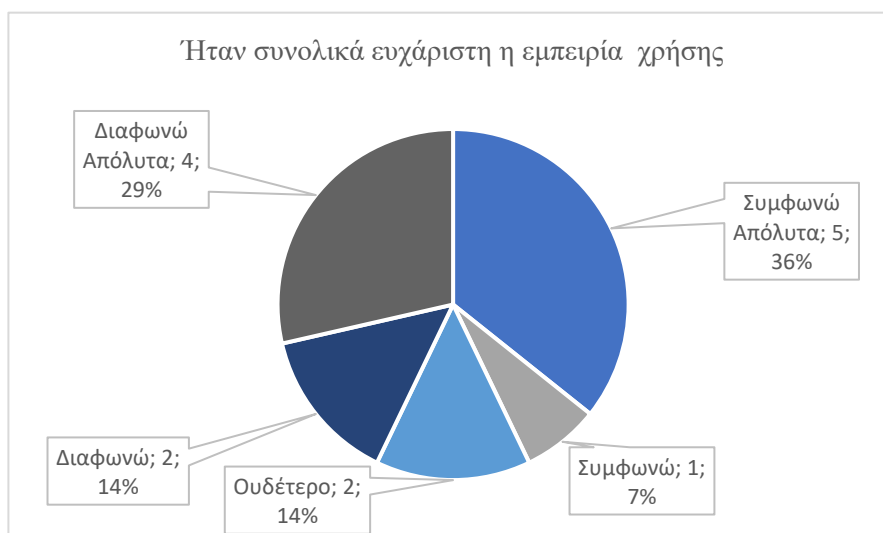


Εικόνα 18: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	2	14
Συμφωνώ	3	21
Ουδέτερο	3	21
Διαφωνώ	1	7
Διαφωνώ Απόλυτα	5	36

Πίνακας 21: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

3. Συνολικά ήταν Ευχάριστη η Εμπειρία Χρήσης; (Ερώτηση Γ4)

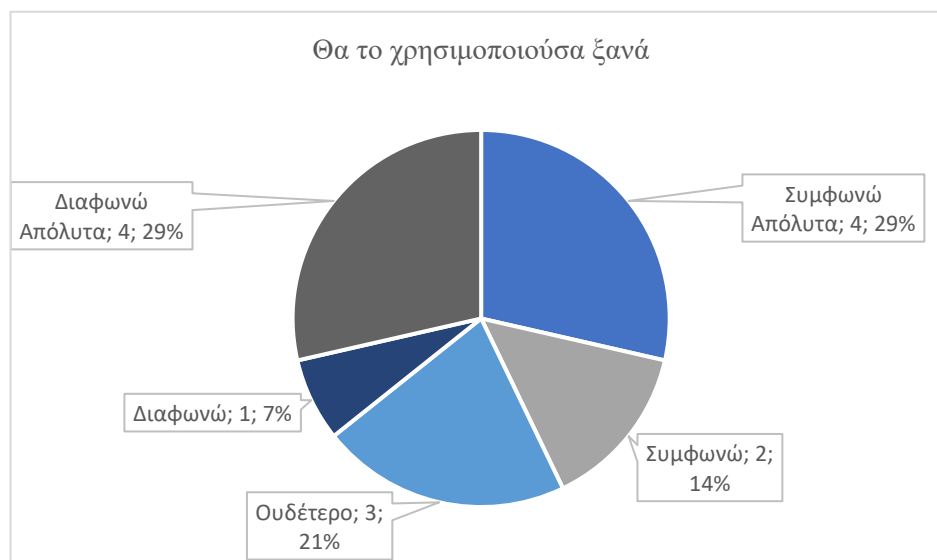


Εικόνα 19: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	5	36
Συμφωνώ	1	7
Ουδέτερο	2	14
Διαφωνώ	2	14
Διαφωνώ Απόλυτα	4	29

Πίνακας 22: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

4. Θα το Χρησιμοποιούσα Ξανά; (Ερώτηση Γ5)



Εικόνα 20: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	4	29
Συμφωνώ	2	14
Ουδέτερο	3	21
Διαφωνώ	1	7
Διαφωνώ Απόλυτα	4	29

Πίνακας 23: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Φ.Γ.Κ. της Ελλάδας

Αναφορικά με την ευστοχία των απαντήσεων που δόθηκαν και την ποιότητα της παρεχόμενης πληροφορίας, εξάγεται το συμπέρασμα, ότι η ποιότητα της παρεχόμενης πληροφορίας, δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητική όπως και η ευστοχία στις απαντήσεις.

Η εμπειρία χρήσης ήταν ουδέτερη αλλά η συνολική εξυπηρέτηση από το chatbot θεωρήθηκε ικανοποιητική.

Από την έρευνα στους ΦΓΚ προέκυψε ότι υπάρχει πολύ μικρό ποσοστό υλοποίησης chatbot (περίπου 1%), τα οποία λειτουργούσαν λιγότερο ικανοποιητικά από αυτά των Δήμων. Επίσης δημιουργεί αρνητική εντύπωση το γεγονός ότι 191 ΦΓΚ από τους 1391 δεν διαθέτουν καθόλου Δικτυακό Τύπο ή δεν βρίσκεται σε λειτουργία, το οποίο ανάγεται σε ποσοστό 14%.

4.3.3 Αποτελέσματα έρευνας σε Διαδικτυακούς Τύπους Ιδιωτικών Φορέων

Η έρευνα που αφορά τους διαδικτυακούς τύπους των Ιδιωτικών Φορέων, πραγματοποιήθηκε ακολουθώντας τη μεθοδολογία που περιγράφηκε στην ενότητα 4.2, το χρονικό διάστημα από 1/8/2023 και ολοκληρώθηκε την 23/9/2023.

Συνολικά εξετάστηκαν οι **520 Δικτυακοί Τόποι των Ιδιωτικών Φορέων (ΙΔΦ) της Ελλάδας**⁴ από τους οποίους διαπιστώθηκε ότι διαθέτουν chatbot οι **19**. Ακολούθως παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας:

A. Ενότητα απαντήσεων αναφορικά με την διαδικτυακή παρουσία του φορέα

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται κατόπιν αναζήτησης, στη μηχανή της Google τα στοιχεία του εκάστοτε κλάδου δραστηριότητας Ιδιωτικών Φορέων, όπως αναφέρονται στον «Πίνακα 2: Κλάδοι Ιδιωτικών Φορέων», και καταχωρείται ο ιστότοπος του κάθε φορέα, βάση του αποτελέσματος κατάταξης από τη μηχανή αναζήτησης, καθώς και αν έχει chatbot σε λειτουργία.

1. Λειτουργία Chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς (Ερώτηση A4)

Κατάσταση	Αριθμός Ιδιωτικών Φορέων	Ποσοστό
Διαθέτει chatbot	19	3,65 %
Δεν διαθέτει chatbot	473	90,96 %
Διαθέτει Live chat	28	5,38 %

Πίνακας 24: Λειτουργία chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας

Στον Πίνακα 24 αποτυπώνεται η λειτουργία chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας, που επιλέχθηκαν βάσει του αποτελέσματος αναζήτησης της σχετικής κατηγορίας στη μηχανή αναζήτησης της Google. Συνολικά βρέθηκαν 473 Φορείς που δεν διαθέτουν Chatbot και επιπλέον 28 που διαθέτουν Live chat. Με την παραδοχή ότι η χρήση live chat δεν ταυτίζεται με την τεχνολογία που εξετάζουμε στην παρούσα εργασία, συνεπάγεται ότι δεν διαθέτουν chatbot 501 φορείς. Εξάγεται το συμπέρασμα ότι 19 ιδιωτικοί φορείς που διαθέτουν chatbot, σε σύνολο 520, ήτοι το 3,65 %, όπως αποτυπώνεται στον πίνακα 24.

Αναλυτικά οι Ιδιωτικοί Φορείς που εντοπίστηκε ότι διαθέτουν chatbot απεικονίζονται παρακάτω στον Πίνακα 25, όπου ομαδοποιούνται ανά κλάδο δραστηριότητας:

A/A	Ιδιωτικός Φορέας	Διεύθυνση Δικτυακού Τύπου	Κλάδος Δραστηριότητας
1	ΔΕΗ	https://www.dei.gr/	Δ. ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
2	ΚΕΝ	https://www.k-en.gr/	
3	NRG	https://www.nrg.gr/	
4	Volterra	https://www.volterra.gr/	
5	ACS	https://www.acscourier.net/	Η. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

⁴ [Λίστα Ιδιωτικών Φορέων](#)

6	Εκδόσεις ΜΙΝΩΑΣ	https://minoas.gr/	Ι. ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ
7	Nova Greece	https://nova.gr/	
8	ATTICA BANK	https://www.atticabank.gr/	Κ. ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
9	Ergo Ασφαλιστική	https://www.ergohellas.gr/	
10	Groupama Ασφαλιστική	https://www.groupama.gr/	
11	Κτηνιατρείο-Κτηνιατρικά φάρμακα Γιωτόπουλος Vet	https://giotopoulosvet.gr/	Μ. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
12	My Blossom Travel	https://myblossomtravel.com/	Ν. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
13	Round Travel	https://roundtravel.gr/	
14	SIGNATURE TRAVEL	https://signature.gr/	
15	321 Events	https://321events.gr/	
16	Aegean College	https://aegeancollege.gr/	Ο. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
17	IEK Όμηρος	https://omiros.gr/	
18	New York College	https://www.nyc.gr/	
19	LAB-EXPERTS	https://www.lab-experts.gr/	Σ. ΑΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Πίνακας 25: Ιδιωτικοί Φορείς που διαθέτουν Chatbot

B. Ενότητα Απαντήσεων αναφορικά με τα στοιχεία λειτουργίας του chatbot

Στην παρούσα ενότητα καταχωρούνται τα στοιχεία λειτουργίας του chatbot (εφόσον διαθέτει ο φορέας) και προσδιορίζεται η πλατφόρμα που χρησιμοποιείται.

1. Πλατφόρμα Υλοποίησης (Ερώτηση B1)

Πλατφόρμα	Αριθμός Φορέων	Ποσοστό
Messenger	9	47 %
Crowdpolicy (ΔΕΗ)	1	5 %
LivePerson	1	5 %
Moveo.ai	1	5 %
Formilla	1	5 %
Tidio	2	11 %
Memorandum	1	5 %
MTN	1	5 %
SmartRep	1	5 %
EBO	1	5 %

Πίνακας 26: Χρήση πλατφόρμας chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας

Στον Πίνακα 26 απεικονίζονται τα στοιχεία για τις χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας. Συμπεραίνουμε ότι περίπου το 47% χρησιμοποιεί την πλατφόρμα Messenger, το 11% Tidio και οι υπόλοιπες πλατφόρμες από περίπου 5% έκαστη.

Ενδιαφέρον ακόμα παρουσιάζει ότι στην έρευνα, εντοπίστηκαν περισσότεροι δικτυακοί τόποι Ιδιωτικών Φορέων με Live Chat από ότι με chatbot. Το γεγονός αυτό αποδίδεται κυρίως στο ότι η επικοινωνία με αυτό το κανάλι, προσομοιάζει με αυτή του chatbot χωρίς να ταυτίζεται. Έχει σίγουρα κάποια πλεονεκτήματα, όπως για παράδειγμα αυτό της άμεσης καταγραφής του αιτήματος του χρήστη για επικοινωνία, η οποία δύναται να πραγματοποιηθεί άμεσα ή σε επόμενο χρονικό διάστημα, καθώς επίσης και την υλοποίηση με χαμηλό κόστος.

2. Εισαγωγή Δεδομένων (Ερώτηση B2)

Εισαγωγή Δεδομένων	Αριθμός Chatbot	Ποσοστό
Συνδυασμός Κουμπιών Ενεργειών και Κειμένου	10	53 %
Κείμενο	9	47 %

Πίνακας 27: Εισαγωγή Δεδομένων στο chatbot - ΙΔΦ

Όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 27, αναφορικά με τις διαθέσιμες επιλογές για την εισαγωγή των δεδομένων στο chatbot, σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας, διαπιστώνεται ότι η εισαγωγή δεδομένων με τη χρήση «Συνδυασμού Κουμπιών Ενεργειών και Κειμένου» αφορά τις περισσότερες περιπτώσεις, καθώς περιλαμβάνεται σε 10 υλοποιήσεις ενώ με τη δυνατότητα μόνο «Κειμένου» σε 9.

3. Αυθεντικοποίηση (Ερώτηση B3)

Αυθεντικοποίηση	Αριθμός Chatbot	Ποσοστό
Απαιτείται	8	42 %
Δεν Απαιτείται	11	58 %

Πίνακας 28: Απαίτηση Αυθεντικοποίησης για την εξυπηρέτηση από το chatbot σε ΙΔΦ

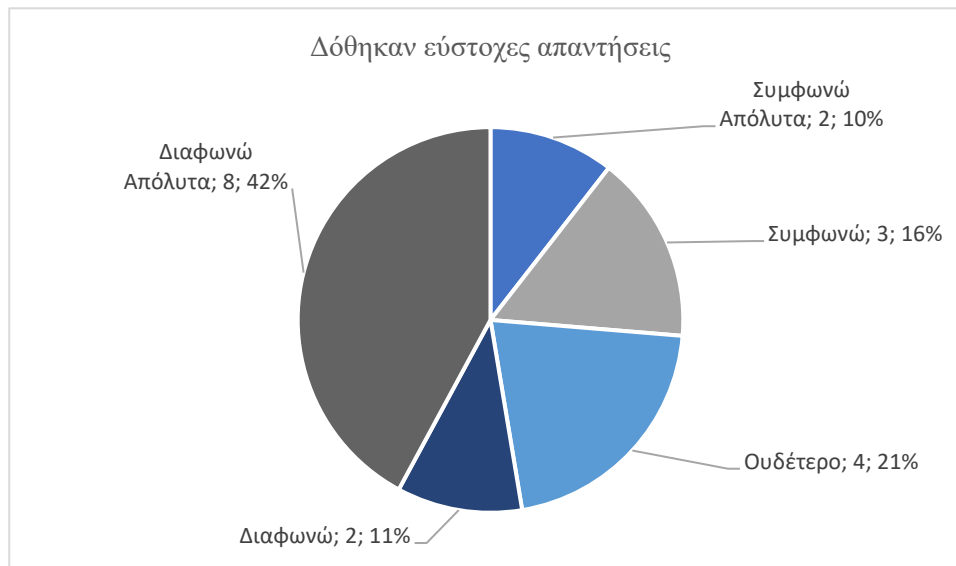
Αναφορικά με την απαίτηση αυθεντικοποίησης, όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 28, για τη χρήση του chatbot προκύπτει ότι σε 8 απαιτείται αυθεντικοποίηση ενώ σε 11 δεν απαιτείται.

Γ. Ενότητα απαντήσεων αξιολόγησης της ποιότητας του chatbot

Στην τρέχουσα ενότητα πραγματοποιείται η αξιολόγηση της ποιότητας του chatbot που προκύπτει έπειτα από την υποβολή ερωτημάτων. Συγκεκριμένα, με την υποβολή της ερώτησης Γ1 τέθηκαν ερωτήματα προς το chatbot όπως αναφέρονται στον «Πίνακα 3: Αρμοδιότητες Φορέων και Υποβληθέντα Ερωτήματα ανά Κατηγορία» και συγκεκριμένα, τα ερωτήματα που αφορούν τους Ιδιωτικούς Φορείς, όπως προκύπτουν από τις αρμοδιότητες τους, στην ενότητα Γ. Με βάση την

απόκριση του chatbot, την ακρίβεια των απαντήσεων αλλά και τη συνολική παροχή της υπηρεσίας προς το χρήστη, συμπληρώθηκαν οι παρακάτω ερωτήσεις.

1. Ευστοχία Απαντήσεων (Ερώτηση Γ2)



Εικόνα 21: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας

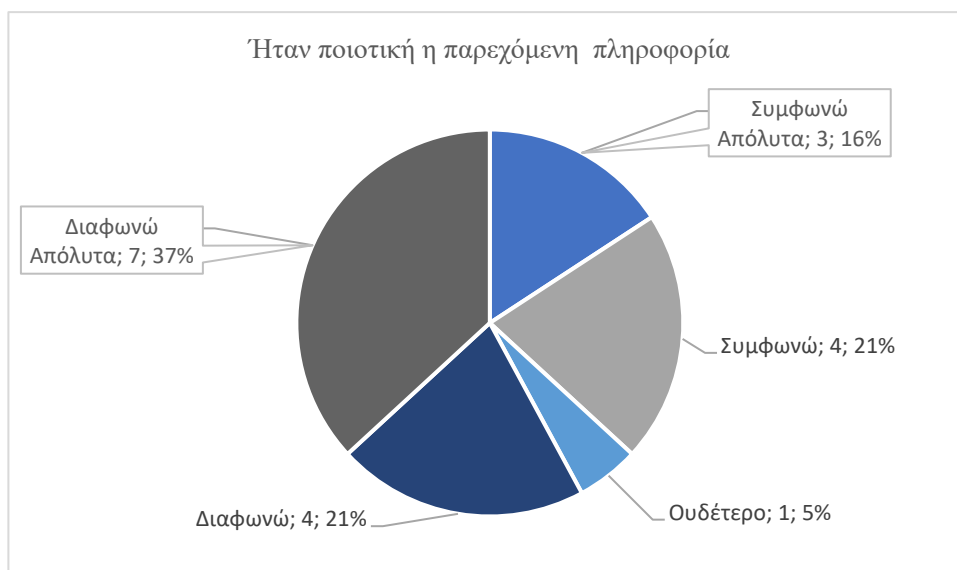
Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	2	11
Συμφωνώ	3	16
Ουδέτερο	4	21
Διαφωνώ	2	11
Διαφωνώ Απόλυτα	8	42

Πίνακας 29: Ευστοχία Απαντήσεων chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας

2. Ποιότητα Παρεχόμενης Πληροφορίας (Ερώτηση Γ3)

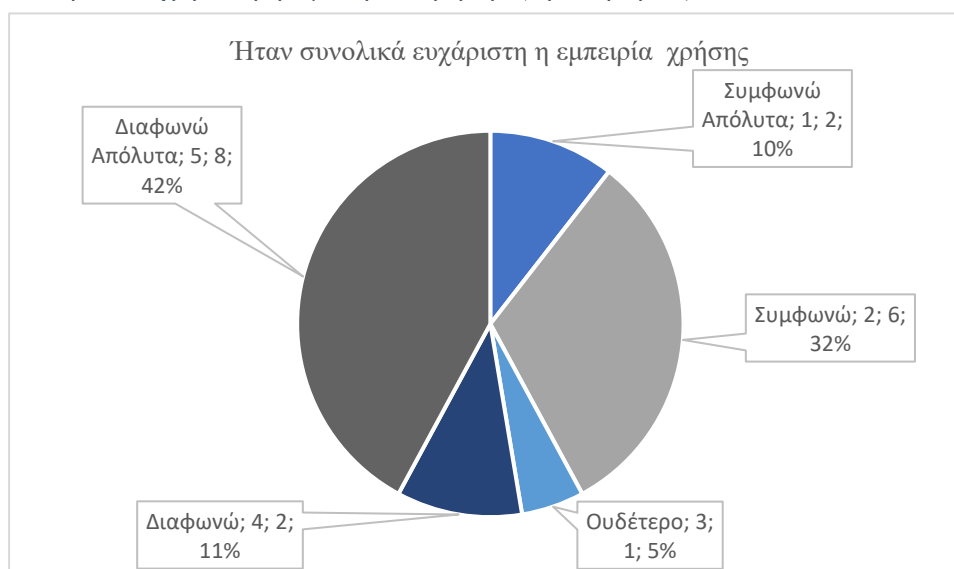
Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	3	16
Συμφωνώ	4	21
Ουδέτερο	1	5
Διαφωνώ	4	21
Διαφωνώ Απόλυτα	7	37

Πίνακας 30: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας



Εικόνα 22: Ποιότητα παρεχόμενης πληροφορίας chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας

3. Συνολικά ήταν Ευχάριστη η Εμπειρία Χρήσης (Ερώτηση Γ4)

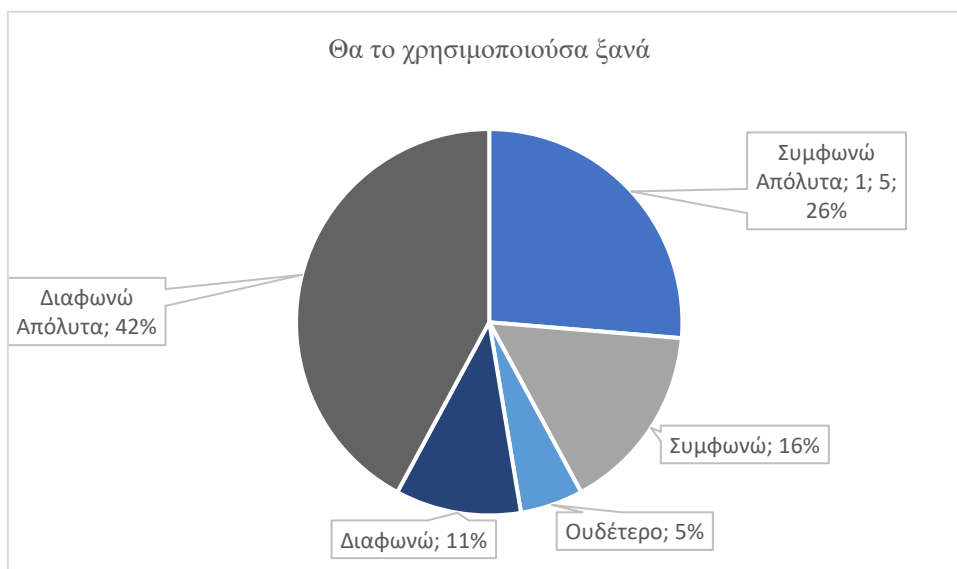


Εικόνα 23: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	2	11
Συμφωνώ	6	32
Ουδέτερο	1	5
Διαφωνώ	2	11
Διαφωνώ Απόλυτα	8	42

Πίνακας 31: Εμπειρία Χρήσης chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας

4. Θα το Χρησιμοποιούσα Ξανά (Ερώτηση Γ5)



Εικόνα 24: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε Ιδιωτικούς Φορείς της Ελλάδας

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Συμφωνώ Απόλυτα	5	26
Συμφωνώ	3	16
Ουδέτερο	1	5
Διαφωνώ	2	11
Διαφωνώ Απόλυτα	8	42

Πίνακας 32: Συνολική εικόνα εξυπηρέτησης & ευχρηστίας chatbot σε ΙΔΦ της Ελλάδας

Από τις απαντήσεις της έρευνας, εξάγεται το συμπέρασμα ότι η ακρίβεια και ποιότητα της πληροφορίας, δεν ήταν καθόλου ικανοποιητική. Επίσης, η συνολική εικόνα από τη χρήση και την εξυπηρέτηση ήταν αρνητική κυρίως διότι τα περισσότερα chatbot δεν δούλεψαν με τον αναμενόμενο τρόπο.

Από την έρευνα ακόμα προέκυψε ότι στις περισσότερες περιπτώσεις τα chatbot που είχαν υλοποιηθεί με Messenger, δεν δούλευαν σωστά, και δεν παρείχαν στοιχειώδεις απαντήσεις. Δόθηκε η εικόνα απλών υλοποιήσεων που δεν είχαν ούτε σωστό σχεδιασμό, ούτε το κατάλληλο περιεχόμενο, που σχεδόν αμέσως οδηγούσαν σε φόρμα συλλογής στοιχείων για call back από την εταιρεία. Η μόνη υλοποίηση που ξεχώρισε ήταν του chatbot της ΔΕΗ από την εταιρεία Crowdpolicy, στο οποίο υπήρχαν 4 διαφορετικές επιλογές για την επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων: chatbot “ΔΕΗ”, Messenger, Viber & WhatsApp. Για την παρούσα εργασία αξιολογήθηκε το chatbot “ΔΕΗ”, το οποίο είχε υλοποιηθεί για τις ανάγκες της εταιρείας και λειτούργησε άψογα.

4.4 Συμπεράσματα Έρευνας Δημόσιων – Ιδιωτικών Φορέων

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας εξετάστηκαν συνολικά 2243 δικτυακοί τόποι φορέων, προκειμένου να διαπιστωθεί αν διαθέτουν chatbot και να αξιολογηθεί η λειτουργικότητά του. Κρίνεται σκόπιμη η επεξεργασία των αποτελεσμάτων και η συγκεντρωτική παρουσίαση των κυριότερων δεδομένων σε πανελλαδικό επίπεδο.

1. Λειτουργία Chatbot σε Διαδικτυακούς Τόπους Φορέων της Ελλάδας

Αναφορικά με τη λειτουργία chatbot σε διαδικτυακούς τόπους φορέων της Ελλάδας, εξάγεται το συμπέρασμα ότι επί των 2243 διαδικτυακών τόπων που εξετάστηκαν μόλις το 2,36% διέθετε chatbot, ποσοστό σημαντικά χαμηλότερο από το 6,02% που αφορούσε τους Δήμους.

Κατάσταση	Δημόσιοι και Ιδιωτικοί Φορείς	Ποσοστό επί του Συνόλου	Αριθμός Δήμων	Ποσοστό επί των Δήμων	Αριθμός ΦΓΚ	Ποσοστό επί των ΦΓΚ	Αριθμός ΙΔΦ	Ποσοστό επί των ΙΔΦ
Διαθέτει chatbot	53	2,36 %	20	6,02 %	14	1,01 %	19	3,65 %
Δεν διαθέτει chatbot	2162	96,39 %	312	93,98 %	1377	98,99 %	473	90,96 %
Διαθέτει Live chat	28	1,25 %	0	0,00 %	0	0,00 %	28	5,38 %
Σύνολο	2243		332		1391		520	

Πίνακας 33: Λειτουργία chatbot σε δικτυακούς τόπους φορέων της Ελλάδας

Παρατηρείται πολύ χαμηλό ποσοστό υλοποιήσεων chatbot πανελλαδικά, γεγονός που κατά πάσα πιθανότητα, καταδεικνύει ότι πρόκειται για αναπτυσσόμενη τεχνολογία που βρίσκεται σε φάση εισαγωγής - ανάπτυξης.

2. Πλατφόρμες Υλοποίησης Chatbot σε Διαδικτυακούς Τόπους Φορέων της Ελλάδας

Πλατφόρμα	Αριθμός Υλοποιήσεων	Ποσοστό
Messenger	32	60,38 %
Crowdpolicy	4	7,55 %
Moveo.ai	3	5,66 %
Memorandum	3	5,66 %
SmartRep	2	3,77 %
Tidio	2	3,77 %
LivePerson	1	1,89 %
Chatwoot	1	1,89 %
EBO	1	1,89 %
Formilla	1	1,89 %

HubSpot	1	1,89 %
MTN	1	1,89 %
Smartsupp	1	1,89 %
Σύνολο	53	

Πίνακας 34: Μερίδιο αγοράς ανά πλατφόρμα chatbot Πανελλαδικά

Από την ανάλυση των στοιχείων της έρευνας προκύπτει ότι κυρίαρχη πλατφόρμα chatbot για υλοποίηση και χρήση σε διαδικτυακούς τόπους φορέων της Ελλάδας είναι το messenger με μερίδιο αγοράς 60,38%, ακολουθεί η Crowdpolicy με ποσοστό 7,55 %, Moveo.ai & Memorandum με 5,66 %, SmartRep & Tidio με 3,77 % και οι λοιπές υλοποιήσεις με μικρότερο ποσοστό στην αγορά.

3. Εισαγωγή Δεδομένων στο Chatbot

Εισαγωγή Δεδομένων	Αριθμός Υλοποιήσεων	Ποσοστό
Κουμπιά Ενεργειών	0	0,00 %
Κουμπιά Ενεργειών & Κείμενο	38	71,70 %
Κείμενο	15	28,30 %
Φωνητικές Εντολές	0	0,00 %
Σύνολο	53	

Πίνακας 35: Εισαγωγή Δεδομένων στο Chatbot

Για την εισαγωγή των δεδομένων στο chatbot, όπως διαπιστώθηκε στους διαδικτυακούς τόπους των φορέων που εξετάστηκαν διαπιστώθηκε ότι δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων με τη χρήση «Κουμπιών Ενεργειών & Κειμένου» και μόνο «Κειμένου». Στις υλοποιήσεις που χρησιμοποιήθηκε η εισαγωγή δεδομένων με τα κουμπιά ενεργειών – κατά κανόνα – το chatbot δούλεψε καλύτερα στις περισσότερες περιπτώσεις.

4. Αυθεντικοποίηση Χρηστών στο chatbot

Αυθεντικοποίηση	Αριθμός Υλοποιήσεων	Ποσοστό
Απαιτείται Αυθεντικοποίηση	32	60,38%
Δεν Απαιτείται Αυθεντικοποίηση	21	39,62%
Σύνολο	53	

Πίνακας 36: Αυθεντικοποίηση Χρηστών στο chatbot

Η αυθεντικοποίηση των χρηστών στο chatbot ως υποχρεωτική προϋπόθεση για την υποβολή ερωτημάτων διαπιστώνεται ως κύρια επιλογή σε ποσοστό 60,38%, δεν συνάδει όμως -στις περισσότερες περιπτώσεις- με το εύρος των παρεχόμενων πληροφοριών από το chatbot, καθώς διαπιστώθηκε να βρίσκονται σε πολύ βασικό επίπεδο. Η ταυτοποίηση των χρηστών και η δυνατότητα αποθήκευσης των επιλογών και προτιμήσεων του χρήστη δημιουργεί την αναγκαιότητα για την πρόβλεψη χειρισμού των δεδομένων αυτών, με σεβασμό στους κανόνες προστασίας των προσωπικών δεδομένων του χρήστη. Η ταυτοποίηση του χρήστη σε περιπτώσεις που δεν παρέχεται εξατομικευμένη εξυπηρέτηση, δύναται να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα στη χρήση της εφαρμογής.

5. Αξιολόγηση Ποιοτικών Χαρακτηριστικών

Στον Πίνακα 37 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα που αφορούν την αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών αναφορικά με την παρεχόμενη εξυπηρέτηση των chatbot που αξιολογήθηκαν, όπως αναλύθηκαν βάσει των απαντήσεων από το chatbot ως προς: την ευστοχία των απαντήσεων, την ποιότητα της παρεχόμενης πληροφορίας, το κατά πόσο ήταν ευχάριστη η εμπειρία χρήσης και στο κατά πόσον έπειτα από τη χρήση του, θα επιλεγόταν ξανά το συγκεκριμένο κανάλι εξυπηρέτησης.

Απαντήσεις	Ευστοχία Απαντήσεων	Ποιότητα Παρεχόμενης Πληροφορίας	Ευχάριστη Εμπειρία Χρήσης	Χρήση ξανά του chatbot
Συμφωνώ Απόλυτα	9,43 %	13,21 %	20,75 %	24,53 %
Συμφωνώ	20,75 %	22,64 %	22,64 %	18,87 %
Ουδέτερο	30,19 %	20,75 %	18,87 %	16,98 %
Διαφωνώ	13,21 %	18,87 %	13,21 %	15,09 %
Διαφωνώ Απόλυτα	26,42 %	24,53 %	24,53 %	24,53 %

Πίνακας 37: Αξιολόγηση Ποιοτικών Χαρακτηριστικών των chatbot

Συμπερασματικά τα προβλήματα που εντοπίζονται από τη χρήση του chatbot εντοπίζονται κυρίως στην ευστοχία των απαντήσεων (39,63%) και στην ποιότητα της παρεχόμενης πληροφορίας (43,40%), ενώ συνολικά ήταν ευχάριστη η εμπειρία χρήσης του chatbot (43,39%) και θετική η αποτίμηση της χρήσης του (43,40%), γεγονός που ενισχύει την προτίμηση του ως κανάλι εξυπηρέτησης σε επόμενη επίσκεψη στο δικτυακό τόπο.

Στην έρευνα μέσω ερωτηματολογίου που διενεργήθηκε σε Δήμους της Ελλάδας που διαθέτουν chatbot, που παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο, επιχειρείται και η «εκ των έσω» άντληση πληροφορίας, αναφορικά με τον αντίκτυπο από τη χρήση των chatbot στη λειτουργία των φορέων.

5

Εύρος χρήσης και αποτελεσματικότητα της λειτουργίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας

5.1 Σκοπός και Αντικείμενο

Έπειτα από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της έρευνας για τη διευσδίση της τεχνολογίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας, όπως παρουσιάζεται στην ενότητα 4.3.1, διαπιστώθηκε ότι πανελλαδικά αφορά **20 Δήμους που αντιπροσωπεύουν το 6,02%** επί του συνόλου των Δήμων της Ελλάδας. Δεδομένου ότι πρόκειται για μία νέα πολλά υποσχόμενη τεχνολογία, κρίθηκε σκόπιμη η διενέργεια μίας επιπλέον στοχευμένης έρευνας στους Δήμους της Ελλάδας που έχουν chatbot, ώστε να εξεταστούν οι βασικές παράμετροι και τα οφέλη από τη χρήση της.

Σκοπός της έρευνας είναι να αντληθεί πληροφορία, από τους εργαζόμενους (Δημοτικούς Υπαλλήλους / Αιρετή Διοίκηση), αναφορικά με τη χρησιμότητα, την εμπειρία από τη χρήση της τεχνολογίας chatbot και την αποτελεσματικότητά της, τα προβλήματα που υπάρχουν κατά την εφαρμογή της, σε αυτούς τους Δήμους και τον πιθανό αντίκτυπο της χρήσης της τεχνολογίας αυτής στην εργασία τους, καθώς και στην εξυπηρέτηση των πολιτών.

Η ερευνά πραγματοποιήθηκε σε συνολικά 20 Δήμους της Ελλάδας και διενεργήθηκε με την αποστολή ερωτηματολογίου προς τους εργαζόμενους.

5.2 Μεθοδολογία

Για τη διεξαγωγή της έρευνας ακολουθήθηκε η μέθοδος συλλογής δεδομένων «Έρευνα με αποστολή on-line ερωτηματολογίου μέσω Διαδικτύου χωρίς την παρουσία συνεντεύκτη» (Computer – Assisted Web Interviewing - CAWI). Δημιουργείται ένα ερωτηματολόγιο - ιστοσελίδα

(web form) με σταθερό σύνδεσμο, ο οποίος αποστέλλεται στον συνεντευξιζόμενο, στο e-mail της εργασίας του. Η λίστα των εργαζομένων που απεστάλη το ερωτηματολόγιο προέκυψε έπειτα από έρευνα στους δικτυακούς τόπους των 20 Δήμων που διαπιστώθηκε ότι διαθέτουν chatbot στην έρευνα του προηγούμενου Κεφαλαίου 4 και συγκεκριμένα στην ενότητα 4.3.1.



Εικόνα 25: Μεθοδολογία διεξαγωγής της έρευνας μέσω ερωτηματολογίου

Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε:

5.2.1 Κατάρτιση λίστας Συνεντευξιζόμενων

Γνωρίζοντας ότι πανελλαδικά διαθέτουν chatbot 20 Δήμοι, όπως αποτυπώνονται στον Πίνακα 6: «*Δήμοι της Ελλάδας που διαθέτουν Chatbot σε λειτουργία*», καθώς και τις διευθύνσεις των διαδικτυακών τόπων τους, έγινε αναζήτηση, προκειμένου να εντοπιστούν τα e-mail των εργαζομένων που απασχολούνται σε αντικείμενα και αρμοδιότητες συναφή με αυτά που αναφέρονται στην ενότητα Β στον Πίνακα 3: «*Αρμοδιότητες Φορέων και Υποβληθέντα Ερωτήματα ανά Κατηγορία*» και αφορούν τους Δήμους. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίστηκε κατά το δυνατό, ότι το ερωτηματολόγιο θα συμπληρωθεί από υπαλλήλους που το αντικείμενο απασχόλησης τους θα έχει σχετική συνάφεια με την παροχή υπηρεσιών προς τους πολίτες. Επιπρόσθετα στη λίστα συμπεριλήφθηκαν υπάλληλοι που βρίσκονται σε θέσεις παροχής πληροφοριών (τηλεφωνικό κέντρο, γραμματείες συναφών υπηρεσιών κλπ) και στελέχη της αιρετής διοίκησης. Συνολικά καταχωρήθηκαν σε αρχείο excel περισσότερα από 1100 e-mail⁵ στα οποία έγινε αποστολή του ερωτηματολογίου.

⁵ [Λίστα e-mail](#)

5.2.2 Σχεδιασμός & Δημιουργία Ερωτηματολογίου

Δημιουργήθηκε Ερωτηματολόγιο με τίτλο: «Εύρος χρήσης και αποτελεσματικότητα της λειτουργίας chatbot σε Δήμους της Ελλάδας», με το εργαλείο Google Forms προκειμένου να αποσταλεί στους εργαζόμενους των Δήμων που διαθέτουν chatbot, το οποίο διαρθρώνεται σε 3 τμήματα.

Αρχικά γίνεται καταγραφή των στοιχείων που αφορούν τον συνεντευξιζόμενο. Στη συνέχεια, εξετάζεται ο αντίκτυπος της χρήσης chatbot στη λειτουργία της υπηρεσίας και τέλος δίνεται η δυνατότητα διατύπωσης παρατηρήσεων και προτάσεων βελτίωσης στη λειτουργία του chatbot μέσω απαντήσεων ελεύθερου κειμένου.

Ερωτηματολόγιο: “Εύρος χρήσης και αποτελεσματικότητα της λειτουργίας chatbot σε Δήμους”		
A. Στοιχεία Συνεντευξιζόμενου		
1	Επίπεδο Σπουδών:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Απόφοιτος Λυκείου ○ Απόφοιτος ΑΕΙ-ΤΕΙ ○ Κάτοχος Μεταπτυχιακού ○ Κάτοχος Διδακτορικού Τίτλου
2	Εργασιακή Εμπειρία:	<ul style="list-style-type: none"> ○ 0-5 έτη ○ 5-10 έτη ○ 10-15 έτη ○ 15-20 έτη ○ > 20 έτη
3	Εργασιακή σχέση:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Αιρετός (Δήμαρχος, Αντιδήμαρχος, Εντεταλμένος Σύμβουλος κλπ) ○ Γενικός Διευθυντής / Διευθυντής ○ Προϊστάμενος Τμήματος ○ Υπάλληλος
4	Αντικείμενο Απασχόλησης (επιλέξτε αυτό που ανταποκρίνεται καλύτερα για τη θέση σας):	<ul style="list-style-type: none"> ○ Αιρετή Διοίκηση (Δήμαρχος, Αντιδήμαρχος, Εντεταλμένος Σύμβουλος κλπ) ○ Διοικητικές Υπηρεσίες ○ Οικονομικές Υπηρεσίες ○ Τεχνικές Υπηρεσίες ○ Υπηρεσίες Καθαριότητας ○ Υπηρεσίες Κοινωνικής Μέριμνας, Παιδείας, Αθλητισμού, Πολιτισμού ○ Υπηρεσίες Προγραμματισμού ○ Υπηρεσίες Τοπικής Οικονομικής Ανάπτυξης ○ Υπηρεσίες Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας ○ Υπηρεσίες Πληροφορικής ○ Υπηρεσίες Δημοτικής Αστυνομίας ○ Νομικές Υπηρεσίες ○ Άλλο:
B. Αντίκτυπος της Χρήσης chatbot στη Λειτουργία της Υπηρεσίας		
1	Διαθέτει ο φορέας σας διαδραστικό σύστημα συνομιλίας (chatbot);	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ναι ○ Όχι ○ Δεν Γνωρίζω

2	Πόσο νομίζετε ότι η λειτουργία του chatbot έχει βοηθήσει τους πολίτες;	<ul style="list-style-type: none"> ○ Πάρα Πολύ ○ Πολύ ○ Ουδέτερο ○ Λίγο ○ Καθόλου
3	Πόσο θεωρείτε ότι η λειτουργία του chatbot από το φορέα σας έχει διευκολύνει την εργασία σας;	<ul style="list-style-type: none"> ○ Πάρα Πολύ ○ Πολύ ○ Ουδέτερο ○ Λίγο ○ Καθόλου
4	Έχουν μειωθεί τα τηλέφωνα / η επικοινωνία των πολιτών για πληροφόρηση από την έναρξη λειτουργίας του chatbot;	<ul style="list-style-type: none"> ○ Πάρα Πολύ ○ Πολύ ○ Ουδέτερο ○ Λίγο ○ Καθόλου
5	Με την έναρξη της λειτουργίας chatbot από το φορέα σας τα σχόλια από τους πολίτες ήταν:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Πολύ θετικά ○ Θετικά ○ Ουδέτερα ○ Αρνητικά ○ Πολύ Αρνητικά ○ Δεν υπήρξε σχολιασμός
Γ. Παρατηρήσεις - Προτάσεις Βελτίωσης (απαντήσεις ελεύθερου κειμένου)		
1	Αναφέρατε τυχόν βελτιώσεις που θα προτεινάτε ώστε η χρήση συστημάτων chatbot να είναι αποδοτικότερη:	
2	Αναφέρατε τις παρατηρήσεις σας & τους προβληματισμούς σας σχετικά με τα θέματα που αναφέρθηκαν στο ερωτηματολόγιο:	

Εικόνα 26: Φόρμα - Ερωτηματολόγιο: “Εύρος χρήσης και αποτελεσματικότητα της λειτουργίας chatbot σε Δήμους”

Δεδομένου ότι το ερωτηματολόγιο αποστέλλεται σε ένα συγκεκριμένο υποσύνολο των Δήμων της χώρας που διαπιστωμένα διαθέτουν chatbot σε λειτουργία, η ερώτηση B1 αποτελεί «ερώτηση ελέγχου». Η ερώτηση B1 αποσκοπεί στον αποκλεισμό των περιπτώσεων που εργαζόμενοι του φορέα έλαβαν το e-mail για τη συμπλήρωση της φόρμας, αλλά δεν γνωρίζουν ότι ο φορέας τους διαθέτει chatbot, συνεπώς οι απαντήσεις που θα δώσουν δεν μπορούν να θεωρηθούν έγκυρες.

5.2.3 Διεξαγωγή Έρευνας

Η έρευνα διενεργήθηκε κατά το χρονικό διάστημα από 20/7/2023 έως 20/9/2023, και απαιτήθηκε να γίνει επαναποστολή των e-mail, καθώς αρχικά δεν υπήρχε μεγάλη ανταπόκριση, πιθανότατα λόγω της καλοκαιρινής περιόδου, ενώ έγινε επιπλέον και τηλεφωνική επικοινωνία με τους φορείς προκειμένου να προωθηθεί το e-mail εντός του φορέα με στόχο να αυξηθεί η συμμετοχή.

Στη συνέχεια τα στοιχεία μεταφορτώθηκαν σε αρχείο excel όπου και αναλύθηκαν προκειμένου να γίνει η αξιολόγηση και η δημιουργία των πινάκων και των γραφημάτων για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

5.3 Αποτελέσματα έρευνας

Η έρευνα για την διερεύνηση του αντικτύπου από τη χρήση των chatbot στη λειτουργία των φορέων, με την αποστολή ερωτηματολογίων στους εργαζόμενους των Δήμων, διεξήχθη με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε στην ενότητα 5.2, κατά το χρονικό διάστημα 20/7/2023 έως 20/9/2023.

Συνολικά απεστάλη σε **1100 e-mail εργαζομένων στους 20 Δήμους της Ελλάδας που διαθέτουν chatbot**. Από τους 20 Δήμους που στάλθηκαν τα ερωτηματολόγια, **απάντησαν συνολικά 46 εργαζόμενοι**. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων όμως και συγκεκριμένα από τις απαντήσεις της «ερώτησης ελέγχου» B1 προέκυψε ότι σε 15 περιπτώσεις οι συνεντευξιαζόμενοι απάντησαν ότι ο φορέας τους δεν διαθέτει ή δεν γνωρίζουν αν διαθέτει chatbot, αντίθετα δηλαδή με το βασικό κριτήριο επιλογής του συνόλου των εξεταζόμενων Δήμων, συνεπώς οι απαντήσεις αυτές θεωρήθηκαν άκυρες.

Στην ανάλυση των αποτελεσμάτων λήφθηκαν υπόψη ως έγκυρες, 31 απαντήσεις στις οποίες ο συνεντευξιαζόμενος επιβεβαιώνει ότι γνωρίζει τη λειτουργία του chatbot στο διαδικτυακό τόπο του φορέα του.

Κάνοντας αυτή την παραδοχή, συμπεραίνουμε ότι **ανταποκρίθηκαν εργαζόμενοι από 9 διαφορετικούς Δήμους, με το ποσοστό συμμετοχής σε επίπεδο φορέων να ανέρχεται στο 45%**. Μέσω του ερωτηματολογίου προς τους Δήμους που διαθέτουν chatbot είναι δυνατή η διερεύνηση από την εφαρμογή της τεχνολογίας, μέσα από την οπτική των στελεχών των φορέων που τη χρησιμοποιούν «εκ των έσω».

Αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται παρακάτω:

A. Ενότητα απαντήσεων όπου καταγράφονται τα στοιχεία των συνεντευξιαζομένων

Στην ενότητα αυτή καταγράφονται τα στοιχεία των συνεντευξιαζομένων, αναφορικά με το επίπεδο σπουδών τους, την εργασιακή εμπειρία, την εργασιακή σχέση και το αντικείμενο απασχόλησης εντός του φορέα. Από τις απαντήσεις εξάγεται το συμπέρασμα ότι το προφίλ των συμμετεχόντων στην έρευνα, αφορά έμπειρα στελέχη που σε μεγάλο ποσοστό κατέχουν θέσεις ευθύνης, καθώς και της συνάφειας των αντικειμένων απασχόλησης τους με αρμοδιότητας που άπτονται της εξυπηρέτησης των πολιτών.

1. Επίπεδο Σπουδών Συνεντευζιαζόμενων (Ερώτηση A1)

Επίπεδο Σπουδών	Σύνολο	Ποσοστό (%)
Κάτοχος Μεταπτυχιακού	11	35,48
Απόφοιτος ΑΕΙ-ΤΕΙ	15	48,39
Απόφοιτος Λυκείου	5	16,13

Πίνακας 38: Επίπεδο Σπουδών Συνεντευζιαζόμενων

2. Εργασιακή Εμπειρία Συνεντευζιαζόμενων (Ερώτηση A2)

Εργασιακή Εμπειρία	Σύνολο	Ποσοστό (%)
> 20 έτη	16	51,61
15-20 έτη	6	19,35
10-15 έτη	5	16,13
5-10 έτη	2	6,45
0-5 έτη	2	6,45

Πίνακας 39: Εργασιακή Εμπειρία Συνεντευζιαζόμενων

3. Εργασιακή Σχέση Συνεντευζιαζόμενων (Ερώτηση A3)

Εργασιακή σχέση	Σύνολο	Ποσοστό (%)
Αιρετή Διοίκηση	1	3,23
Προϊστάμενος Τμήματος	13	41,94
Υπάλληλος	17	54,84

Πίνακας 40: Εργασιακή Σχέση Συνεντευζιαζόμενων

4. Αντικείμενο Απασχόλησης Συνεντευζιαζόμενων (Ερώτηση A4)

Αντικείμενο Απασχόλησης	Σύνολο	Ποσοστό (%)
Οικονομικές Υπηρεσίες	6	19,35
Υπηρεσίες Πληροφορικής	6	19,35
Τεχνικές Υπηρεσίες	5	16,13
Υπηρεσίες Κοινωνικής Μέριμνας, Παιδείας, Αθλητισμού, Πολιτισμού	3	9,68
Διοικητικές Υπηρεσίες	2	6,45
Υπηρεσίες Καθαριότητας	2	6,45

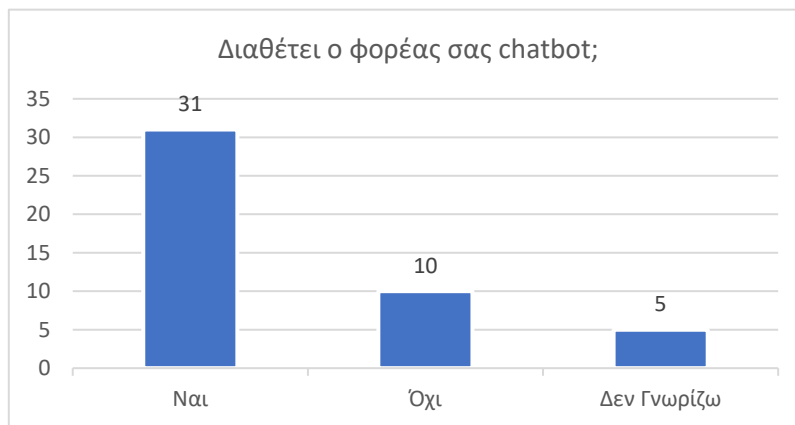
Υπηρεσίες Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας	2	6,45
Αιρετή Διοίκηση	1	3,23
Επικοινωνία - Δημόσιες Σχέσεις	1	3,23
ΚΕΠ	1	3,23
Υπηρεσίες Προγραμματισμού	1	3,23
Υπηρεσίες Τοπικής Οικονομικής Ανάπτυξης	1	3,23

Πίνακας 41: Αντικείμενο Απασχόλησης Συνεντευξιζόμενων

B. Ενότητα απαντήσεων αναφορικά με την καταγραφή του αντικτύπου της χρήσης chatbot στη λειτουργία της υπηρεσίας

Στην παρούσα ενότητα, αρχικά μέσω της ερώτησης B1 επιβεβαιώνεται η γνώση των συμμετεχόντων για τη λειτουργία του chatbot και ενισχύεται η εγκυρότητα των απαντήσεων. Έπειτα καταγράφεται ο αντίκτυπος της χρήσης του chatbot στη λειτουργία της υπηρεσίας. Επιχειρείται να προσδιοριστεί κατά πόσο ωφελήθηκαν οι πολίτες και οι εργαζόμενοι στο φορέα από την ύπαρξη του chatbot στο δικτυακό τόπο του φορέα.

1. Διαθέτει ο φορέας σας διαδραστικό σύστημα συνομιλίας (chatbot); (Ερώτηση B1)

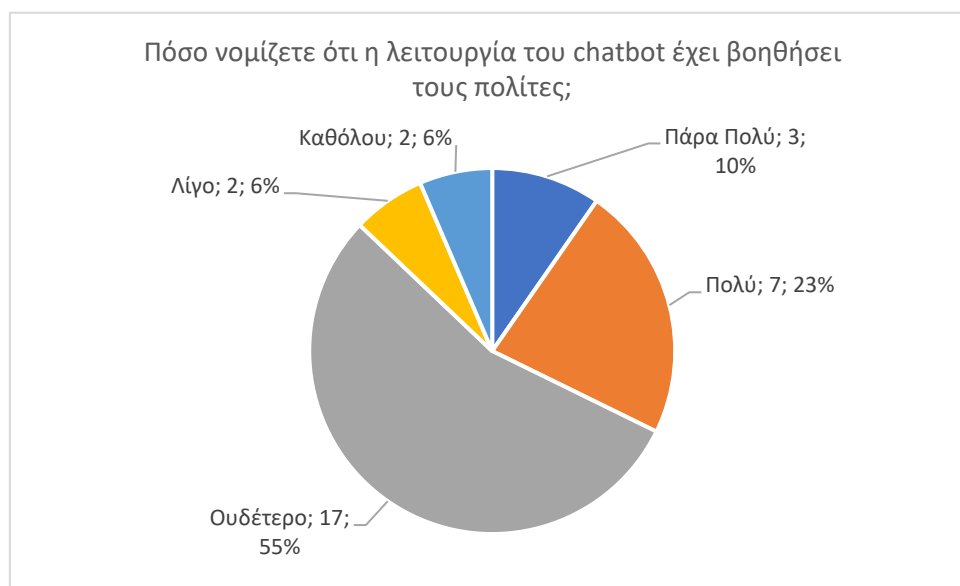


Εικόνα 27: Ερώτηση Ελέγχου Συνεντευξιζόμενων

Το ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε εργαζομένους σε δήμους που διαθέτουν chatbot. Καταβλήθηκε προσπάθεια ώστε η επιλογή των διευθύνσεων e-mail των αποδεκτών να έχουν σχέση με την εξυπηρέτηση πολιτών σε συγκεκριμένους τομείς που άπτονται των αρμοδιοτήτων του Δήμου και σε πληροφορία που είχε τροφοδοτηθεί στο chatbot. Κρίθηκε όμως σκόπιμο να ερωτηθούν στο κατά πόσο γνωρίζουν αν διαθέτει chatbot ο φορέας τους, ώστε η ερώτηση B1 να αποτελέσει ένα επιπλέον σημείο ελέγχου του δείγματος και σε περίπτωση που δεν γνώριζαν την ύπαρξή του στο δικτυακό τόπο του φορέα τους, οι απαντήσεις αυτές (που είναι συνολικά 15) να θεωρηθούν άκυρες.

Έτσι λήφθηκαν υπόψη ως έγκυρες, 31 απαντήσεις στις οποίες ο συνεντευξιαζόμενος επιβεβαιώνει ότι γνωρίζει τη λειτουργία του chatbot στο διαδικτυακό τόπο του φορέα του.

2. Πόσο νομίζετε ότι η λειτουργία του chatbot έχει βοηθήσει τους πολίτες; (Ερώτηση B2)



Εικόνα 28: Συνεισφορά του chatbot στην εξυπηρέτηση των πολιτών

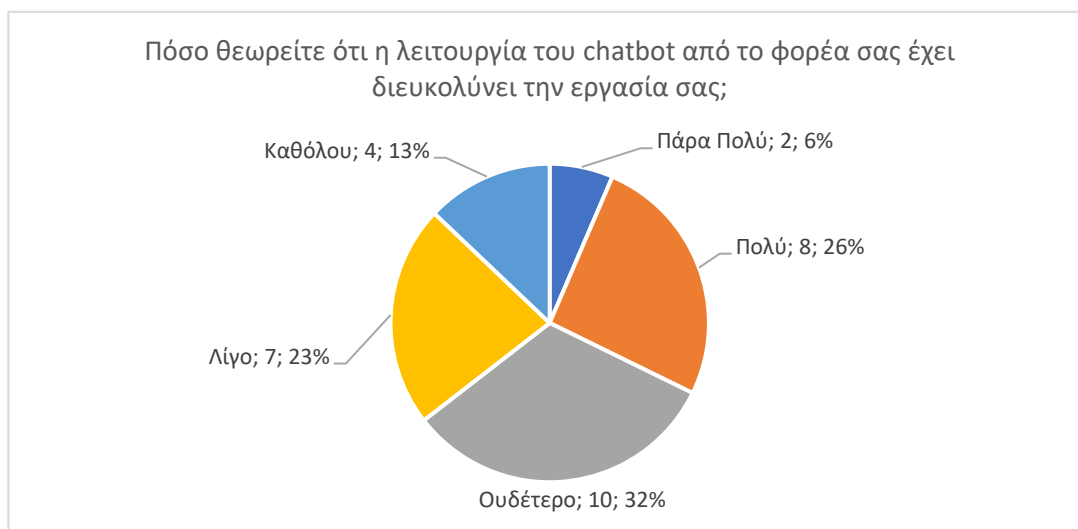
Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Πάρα Πολύ	3	10
Πολύ	7	23
Ουδέτερο	17	55
Λίγο	2	6
Καθόλου	2	6

Πίνακας 42: Συνεισφορά του chatbot στην εξυπηρέτηση των πολιτών

3. Πόσο θεωρείτε ότι η λειτουργία του chatbot από το φορέα σας έχει διευκολύνει την εργασία σας; (Ερώτηση B3)

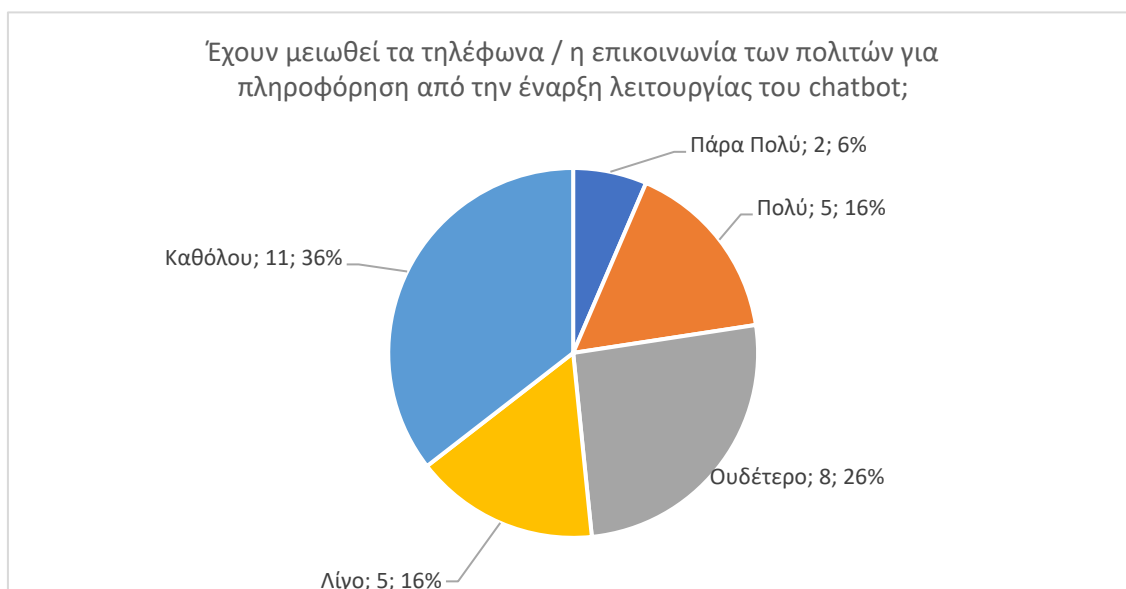
Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Πάρα Πολύ	2	6
Πολύ	8	26
Ουδέτερο	10	32
Λίγο	7	23
Καθόλου	4	13

Πίνακας 43: Διευκόλυνση των εργαζομένων του Φορέα στην εργασία τους



Εικόνα 29: Διευκόλυνση των εργαζομένων του Φορέα στην εργασία τους

4. Έχουν μειωθεί τα τηλέφωνα / η επικοινωνία των πολιτών για πληροφόρηση από την έναρξη λειτουργίας του chatbot; (Ερώτηση B4)

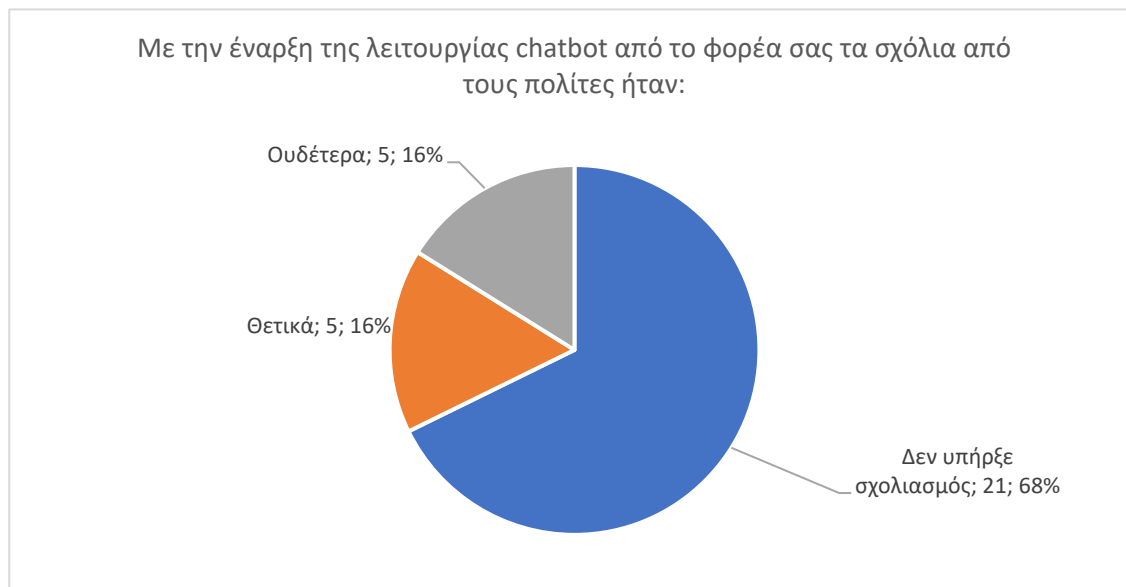


Εικόνα 30: Μείωση φόρτου εργασίας λόγω της λειτουργίας του chatbot

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Πάρα Πολύ	2	6
Πολύ	5	16
Ουδέτερο	8	26
Λίγο	5	16
Καθόλου	11	35

Πίνακας 44: Μείωση φόρτου εργασίας λόγω της λειτουργίας του chatbot

5. Με την έναρξη της λειτουργίας chatbot από το φορέα σας τα σχόλια από τους πολίτες ήταν: (Ερώτηση B5)



Εικόνα 31: Απήχηση του chatbot κατά την έναρξη λειτουργίας του από τους πολίτες

Απάντηση	Καταμέτρηση	Ποσοστό (%)
Δεν υπήρξε σχολιασμός	21	68
Θετικά	5	16
Ουδέτερα	5	16

Πίνακας 45: Απήχηση του chatbot κατά την έναρξη λειτουργίας του από τους πολίτες

Γ. Ενότητα απαντήσεων ελεύθερου κειμένου διατύπωσης παρατηρήσεων - προτάσεων βελτίωσης

Στην τρέχουσα ενότητα περιλαμβάνονται ανοικτού τύπου ερωτήσεις, χωρίς προκαθορισμένες επιλογές απαντήσεων, προκειμένου να είναι δυνατή η συμπλήρωση τους από τους συνεντευξιαζόμενους με ελεύθερο κείμενο. Δίνεται έτσι η δυνατότητα για την καταγραφή παρατηρήσεων, προτάσεων βελτίωσης αλλά και ιδεών για την περαιτέρω αξιοποίηση της τεχνολογίας αλλά και για την ενσωμάτωση της εντός του φορέα.

1. Αναφέρατε τυχόν βελτιώσεις που θα προτεινάτε ώστε η χρήση συστημάτων chatbot να είναι αποδοτικότερη: (Ερώτηση Γ1)

Η ερώτηση Γ1 είναι ανοικτού τύπου, δηλαδή δίνεται η δυνατότητα στον συνεντευξιαζόμενο να εκφράσει ελεύθερα τις προτάσεις του για την αποδοτικότερη χρήση των συστημάτων chatbot. Καταγράφηκαν ενδιαφέρουσες προτάσεις επ' αυτού:

- *Το chatbot πρέπει να ενημερώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα και να γίνεται έλεγχος της πληροφορίας που διαμοιράζεται.*
- *Πρέπει να ανανεώνεται το περιεχόμενο και να εντοπίζονται οι αστοχίες στις απαντήσεις που δίνονται από το chatbot τροφοδοτώντας εκ νέου το σύστημα με νέα πληροφορία. Αυτό είναι μια αρμοδιότητα του Τμήματος Πληροφορικής που δεν είναι εφικτό να την ασκήσει αποτελεσματικά λόγω υποστελέχωσης.*
- *Το chatbot χρειάζεται άλλο σχεδιασμό, απαιτείται να δίνει επιλογές στο χρήστη από την αρχή. Θα πρέπει να είναι επεξηγηματικό και να λειτουργεί ως βοηθός με "συναισθήματα".*
- *Το chatbot δεν λειτουργεί σωστά, νιώθεις ότι χάνεις το χρόνο σου και τελικά εκνευρίζει τους περισσότερους πολίτες.*
- *Απαιτείται διεύρυνση βάσης δεδομένων, είναι ένα τεράστιο αντικείμενο!*
- *Θα πρέπει να έχει επιπλέον τη δυνατότητα αναγνώρισης φωνής - φωνητικές ερωτήσεις / εντολές.*
- *Θα πρέπει να γίνει επέκταση των πληροφοριών και σε άλλες υπηρεσίες.*
- *Απαιτείται να περιλαμβάνονται όσο το δυνατόν περισσότερες υπηρεσίες και να επικαιροποιούνται τα στοιχεία που περιέχονται.*

Από τις προτάσεις των συνεντευξιαζόμενων διαπιστώνεται έντονα το ενδιαφέρον τους να συνεισφέρουν θετικά για την περαιτέρω αξιοποίηση της τεχνολογίας στο φορέα τους. Αυτό εκφράζεται κυρίως μέσα από την πρόταση για επέκταση της χρήσης του chatbot για την κάλυψη περισσότερων υπηρεσιών και εμπλουτισμού- επικαιροποίησης της βάσης δεδομένων του.

Επίσης γίνεται αναφορά στο διαπιστωμένο πρόβλημα της εκμάθησης του chatbot. Σε περίπτωση που θα δοθούν λάθος απαντήσεις από το chatbot, για να γίνει πιο λειτουργικό, απαιτείται η εκτέλεση διαδικασίας εκμάθησης, κατά την οποία, επικυρώνονται οι σωστές απαντήσεις, και διορθώνονται οι λανθασμένες με τρόπο που το chatbot σταδιακά βελτιώνεται και αποκτά εγκυρότητα στις απαντήσεις του. Τίθεται μάλιστα το ζήτημα της υποστελέχωσης συγκεκριμένων τμημάτων εντός των φορέων που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά αυτή τη διαδικασία.

Θίγεται επίσης η αναγκαιότητα τα Chatbot να είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι φιλικότερη η συνομιλία με το χρήστη και περισσότερο εξατομικευμένες οι απαντήσεις τους, καθώς επίσης επισημαίνεται η αναγκαιότητα να συμπεριληφθούν επιπλέον τρόποι εισαγωγής δεδομένων μέσω φωνητικών ερωτήσεων / εντολών.

2. Αναφέρατε τις παρατηρήσεις σας & τους προβληματισμούς σας σχετικά με τα θέματα που αναφέρθηκαν στο ερωτηματολόγιο: (Ερώτηση Γ2)

Η ερώτηση Γ2 είναι επίσης ανοικτού τύπου, δηλαδή δίνεται η δυνατότητα στον συνεντευξιαζόμενο να εκφράσει ελεύθερα τις παρατηρήσεις & τους προβληματισμούς του αναφορικά με τα θέματα που αναφέρθηκαν στο ερωτηματολόγιο. Καταγράφηκαν οι κάτωθι απαντήσεις:

- Δεν έχουμε καμία ενημέρωση αποτελεσμάτων για τη χρήση του chatbot από τον Δήμο μας.
- Το chatbot θα πρέπει να γίνει αρκετά εξυπνότερο δίνοντας λύσεις σε πιθανότητες ερωτήσεων από τους πολίτες. Πρέπει να προσφέρει πληροφόρηση στον πολίτη με 3 τρόπους: 1. Μάθε μου το Δήμο σαν να ήμουν 10 χρονών 2. Μάθε μου τις υπηρεσίες του Δήμου σαν να είμαι πολίτης που ξέρω τα βασικά της λειτουργίας του 3. Μάθε μου τις υπηρεσίες του Δήμου σαν να είμαι expert.
- Υπάρχουν πολύ εξειδικευμένα αντικείμενα που είναι δύσκολο να ενταχθούν στη βάση δεδομένων του chatbot.
- Το chatbot δεν έχει προγραμματιστεί σωστά και δεν απαντά σε καμία από τις ερωτήσεις των τεχνικών υπηρεσιών θα πρέπει να βελτιωθεί η λειτουργία του.
- Είναι πολύ σημαντική η παροχή αυτής της υπηρεσίας αλλά είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο και η εξοικείωση της με τους πολίτες είναι μικρή.

Από τις παρατηρήσεις που διατυπώνονται από τους συνεντευξιαζόμενους, θίγονται πολύ σημαντικά ζητήματα όπως το feedback που θα έπρεπε να έχουν οι υπηρεσίες από τα αποτελέσματα της χρήσης του chatbot από τους πολίτες, με πρωτοβουλία των διοικούντων στο Δήμο. Μία τέτοια κίνηση προάγει την υπευθυνότητα και καλλιεργεί στα υπηρεσιακά στελέχη την κουλτούρα της συνεισφοράς στο αντικείμενο, προκειμένου να συμμετάσχουν στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών από το Chatbot.

Επίσης προκειμένου να καταστεί περισσότερο ελκυστική η χρήση του, κατά το σχεδιασμό του chatbot προτείνεται να λαμβάνεται υπόψη ως παράμετρος, η προσαρμογή του περιεχομένου σε διακριτές ομάδες πληθυσμού ώστε να είναι θελκτικότερη η χρήση του και ευκολότερη η εμπέδωση των παρεχόμενων πληροφοριών.

Είναι πολύ καίρια η επισήμανση της χαμηλής εξοικείωσης των πολιτών με αυτή την τεχνολογία που θεωρείται ότι βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, τουλάχιστον στην παρούσα φάση, ώστε να μπορεί να υποκαταστήσει τα κλασσικά κανάλια επικοινωνίας με την ίδια επιτυχία.

5.4 Συμπεράσματα Έρευνας Ερωτηματολογίου

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας εξετάστηκαν όπως προαναφέρθηκε 20 Δήμοι της Ελλάδας που διαθέτουν Chatbot - μέσω της αποστολής ερωτηματολογίου στους εργαζόμενους - επί συνόλου 332 Δήμων της Ελλάδας. Η συντριπτική πλειοψηφία των συνεντευξιαζόμενων αφορά σε αποφοίτους τριτοβάθμιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων εκ των οποίων σημαντικό ποσοστό κατείχε μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών.

Επίσης οι συμμετέχοντες στη έρευνα ήταν κυρίως υπάλληλοι με αντικείμενα απασχόλησης πληροφορικής, οικονομικών και τεχνικών υπηρεσιών, με πολυετή εμπειρία, με σημαντικό ποσοστό από αυτούς να κατέχουν θέσεις ευθύνης, γεγονός που έχει επιπλέον βαρύτητα αναφορικά με τις απαντήσεις που έδωσαν.

Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στις κλειστές ερωτήσεις συμπεραίνουμε ότι οι συμμετέχοντες δεν έχουν σαφή εικόνα στο κατά πόσο έχουν βοηθηθεί οι πολίτες από τη χρήση του chatbot (55% θεωρούν ουδέτερη την ύπαρξη του για τους πολίτες), ενώ μάλλον δεν έχουν παρατηρήσει κάποια αξιοσημείωτη διευκόλυνση της εργασίας τους (το 36% εκτιμά λίγο ή καθόλου).

Επίσης είναι ξεκάθαρο ότι δεν θεωρούν ότι έχει μειωθεί η εξωτερική επικοινωνία ή τα τηλέφωνα προς την υπηρεσία τους (σε ποσοστό 52%), ενώ κατά την έναρξη λειτουργίας η θετική αποδοχή των πολιτών προς τη νέα υπηρεσία και η εικόνα που αποκόμισαν οι υπάλληλοι ήταν ιδιαίτερα χαμηλή (16% θετικές γνώμες πολιτών).

Από τις απαντήσεις όμως στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου διατυπώνονται ενδιαφέρουσες παρατηρήσεις και προτάσεις, που διαφαίνεται ότι έχουν εντοπιστεί αρκετά ζητήματα που αφορούν τη λειτουργία του chatbot στο φορέα τους αναφορικά με τη στόχευση, το εύρος των υπηρεσιών που καλύπτονται, την αναγκαιότητα εκπαίδευσης του, ώστε να υπάρξει καλύτερη ανταπόκριση και να ενισχυθεί η αξιοπιστία και απόδοση του.

Σημαντική επίσης μπορεί να θεωρηθεί η επισήμανση ότι είναι αναγκαίο οι εργαζόμενοι στο φορέα, να έχουν ενημέρωση για την αποδοχή της τεχνολογίας από τους πολίτες, ώστε κατ' επέκταση να έχουν ενεργό ρόλο στην προσπάθεια ενδυνάμωσης και εξοικείωσης των πολιτών με αυτό το νέο κανάλι επικοινωνίας.

6

Συμπεράσματα – Προτάσεις

6.1 Γενικές Διαπιστώσεις

Σε προηγούμενα κεφάλαια έγινε αναφορά για τη συνεχιζόμενη ανάπτυξη του διαδικτύου και την επέκταση του σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, επισημαίνοντας ότι η τεχνολογία και εν γένει η ψηφιοποίηση έχουν αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αγοράζουν προϊόντα και λαμβάνουν υπηρεσίες.

Συνοψίζοντας, η έννοια της διάθεσης υπηρεσιών και εξυπηρέτησης των πολιτών στο δημόσιο τομέα, αναφέρεται συνήθως στον τρόπο με τον οποίο οι κυβερνητικοί φορείς παρέχουν στους πολίτες ή την κοινωνία γενικότερα, υπηρεσίες ή αγαθά που απορρέουν από τις αρμοδιότητες τους, σύμφωνα με την κείμενη εθνική ή ευρωπαϊκή νομοθεσία. Οι δημόσιες υπηρεσίες, κατά κανόνα λειτουργούν ρυθμιστικά και υποστηρικτικά στους πολίτες και προωθούν την κοινωνική ευημερία.

Στον ιδιωτικό τομέα, αναφερόμαστε συνήθως στον τρόπο με τον οποίο μια επιχείρηση ή ένας ιδιωτικός φορέας γενικότερα, παρέχει μια ευρεία γκάμα υπηρεσιών ή προϊόντων για να ικανοποιήσει τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των πελατών του. Οι υπηρεσίες αυτές ή τα προϊόντα παρέχονται συνήθως με στόχο το κέρδος, αλλά και με γνώμονα τη διασφάλιση της ποιότητας, προσβλέποντας στη διατήρηση ή ακόμα και ενίσχυση της ικανοποίησης του πελάτη, επιζητώντας ο θετικός αυτός αντίκτυπος να λειτουργήσει προσθετικά στην βελτίωση της φήμης της επιχείρησης.

Η ενσωμάτωση τεχνολογιών που επεκτείνουν τα διαθέσιμα κανάλια επικοινωνίας, μπορούν να προσφέρουν επιπλέον οφέλη στους φορείς που παρέχουν υπηρεσίες, μέσω της εξοικονόμησης πόρων – γεγονός που αυξάνει την ανταγωνιστικότητα – αλλά και τη διάθεση ποιοτικότερων υπηρεσιών προς τους αποδέκτες.

Η τεχνολογία των chatbot συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση και η ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς αντίστοιχα, προβλέπεται ότι θα έχει αυξηθεί το 2028 κατά περίπου \$10,1B σε

σχέση με το έτος 2023, όπου υπολογίσθηκε στα \$5,4B, καθώς εκτιμάται ότι οι οργανισμοί σταδιακά θα επενδύουν στη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) ως μέρος των στρατηγικών αυτοματισμού τους, συμπεριλαμβανομένων των πολλών πλεονεκτημάτων που σχετίζονται με τη χρήση λύσεων chatbot, στο πλαίσιο της βελτίωσης των υπηρεσιών CRM.

6.2 Συμπεράσματα

Με την υλοποίηση της παρούσας εργασίας, αποτυπώθηκε η τρέχουσα κατάσταση της υιοθέτησης της τεχνολογίας chatbot στην Ελλάδα, διερευνώντας συνολικά 2243 διαδικτυακούς τόπους (websites), δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός διείσδυσης της τεχνολογίας αυτής στην ελληνική πραγματικότητα.

Για τους φορείς που διέθεταν chatbot έγινε αξιολόγηση της ποιότητας των υπηρεσιών αυτών, μέσω υποβολής σχετικών με το αντικείμενο του εκάστοτε φορέα ερωτημάτων στο chatbot.

Επιπρόσθετα εξετάστηκε ο αντίκτυπος της χρήσης της τεχνολογίας chatbot στη λειτουργία των Δήμων, που συνιστούν μία διακριτή υποκατηγορία δημόσιων φορέων, μέσω έρευνας με την αποστολή ερωτηματολογίων προς τους εργαζόμενους και την αιρετή διοίκηση για την άντληση επιπλέον στοιχείων.

Συμπεραίνουμε ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία στην Ελλάδα:

- Βρίσκεται σε φάση εισαγωγής - ανάπτυξης καθώς έχει ακόμα μικρή διείσδυση, με ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά ενσωμάτωσης σε διαδικτυακούς τόπους, που φτάνει μόλις το 2,36%, στους 2.234 φορείς που εξετάστηκαν (με 2,01% και 3,6% σε Δημόσιο Τομέα και σε Ιδιωτικό τομέα αντίστοιχα), γεγονός που καταδεικνύει τις προοπτικές που υπάρχουν για την επένδυση σε αυτή την τεχνολογία.
- Υλοποιείται κυρίως με τη χρήση της πλατφόρμας Messenger, καθώς αφορά το 60,38% των υλοποιήσεων, γεγονός αποδίδεται κυρίως στη δημοφιλία του Facebook, που εντάσσεται στο ευρύτερο συνολικό πλαίσιο παροχής υπηρεσιών της εταιρείας Meta.
- Στις υλοποιήσεις δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής των δεδομένων κουμπιά ενεργειών & κείμενο, ενώ δεν βρέθηκε chatbot με τη δυνατότητα χρήσης φωνητικών εντολών, γεγονός που εντοπίζεται ως κενό στην αγορά και θα πρέπει να καλυφθεί.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις που εξετάστηκαν με τη χρήση κουμπιών υπάρχει ακριβέστερη απόκριση σε σχέση με την εισαγωγή κειμένου, αλλά διαπιστώθηκε ότι το εύρος της καταχωρημένης πληροφορίας σε αυτές τις περιπτώσεις είναι περιορισμένο.

- Σε μόλις 2 υλοποιήσεις chatbot επί συνόλου 53 που εξετάστηκαν πανελλαδικά, υπήρξε αξιοσημείωτη αλληλεπίδραση με κείμενο και κουμπιά ενεργειών συνδυαστικά, όπου τα chatbot λειτούργησαν αξιόπιστα και έδωσαν ακριβείς απαντήσεις σε κάθε ερώτημα που τέθηκε.
- Υπάρχει έντονο ενδιαφέρον από τους εργαζόμενους στους Δήμους της Ελλάδας που έχουν εγκατασταθεί chatbot, για την περαιτέρω αξιοποίηση της τεχνολογίας, για την κάλυψη των αναγκών των φορέων.
- Δεν διαπιστώθηκε όμως να έχει συμβάλει σημαντικά στη διευκόλυνση των εργαζομένων, στη λειτουργία των φορέων και στην εξυπηρέτηση των πολιτών γεγονός που αποδίδεται και σε ένα βαθμό στη χαμηλή εξοικείωση των πολιτών με την τεχνολογία.

6.3 Προτάσεις

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε ως ένα βαθμό η διείσδυση της τεχνολογίας chatbot στην Ελλάδα, και ο αντίκτυπος της χρήσης της στη λειτουργία των Δήμων. Θα μπορούσε η ερευνά αυτή να επεκταθεί μελλοντικά και στις άλλες κατηγορίες φορέων, όπως οι ΦΓΚ και οι ιδιωτικοί φορείς που διαθέτουν chatbot με την αποστολή ερωτηματολογίων.

Επίσης θα ήταν χρήσιμη η διενέργεια ανάλογης έρευνας σε αντίστοιχους φορείς σε χώρες του εξωτερικού, σχετικά με τον προσδιορισμό της διείσδυσης της τεχνολογίας chatbot ώστε να υπάρξει συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων με την παρούσα έρευνα.

Δεδομένου ότι οι περισσότερες υλοποιήσεις εντοπίστηκαν σε Δήμους της Ελλάδας, θα ήταν χρήσιμη η διερεύνηση και καταγραφή του τρόπου και των παραμέτρων υλοποίησης ώστε να δημιουργηθεί ένας Οδηγός Καλής Πρακτικής για τη δημιουργία chatbot στους Δήμους, με στόχο να αναδειχθεί η χρησιμότητα της τεχνολογίας στην αυτοματοποιημένη εξυπηρέτηση των πολιτών.

Επίσης σε κεντρικό επίπεδο, θα ήταν χρήσιμη η δημιουργία μητρώου chatbot φορέων του Δημοσίου προκειμένου να είναι δυνατή η περιοδική επικαιροποίηση & αξιολόγηση των εγγραφών στο μητρώο αυτό και η παρακολούθηση καθορισμένων δεικτών προόδου.

Βιβλιογραφία

- [1] Oracle, "What is a chatbot?," Oracle, [Online]. Available: <https://www.oracle.com/chatbots/what-is-a-chatbot/>. [Accessed 26 07 2023].
- [2] R. R. Fredrick B Lyngdoh, "Chatbot," *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 03 2022.
- [3] M. T. ZEMČÍK, "A Brief History of Chatbots," *International Conference on Artificial Intelligence, Control and Automation Engineering (AICAE 2019)*, 10 2019.
- [4] Wikipedia, "Turing test," Wikipedia, [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test. [Accessed 26 07 2023].
- [5] L. M. Eleni Adamopoulou, "Chatbots: History, technology, and applications," *Elsevier*, 9 11 2020.
- [6] N. K. S. V. S. P. Krishna Kumar Nirala, "A survey on providing customer and public administration," *Multimedia Tools and Applications (2022)*, 3 1 2022.
- [7] A. Vassilopoulos, "The history of Chatbots," Neontools, 17 1 2022. [Online]. Available: <https://community.neontools.io/chatbots/>. [Accessed 26 7 2023].
- [8] Amazon, "The Policeman's Beard is Half Constructed: Computer Prose and Poetry by Racter- The First Book Ever Wrritten by a Computer," Amazon, [Online]. Available: <https://www.amazon.com/Policemans-Beard-Half-Constructed-Computer/dp/0446380512>. [Accessed 26 7 2023].
- [9] "Dr. Sbaitso," Classicreload, [Online]. Available: <https://classicreload.com/dr-sbaitso.html>. [Accessed 26 7 2023].
- [10] A. Pannu, "Artificial Intelligence and its Application in Different Areas," *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, pp. 79-84, 4 2015.
- [11] E. Κοινοβούλιο, "Τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη και πώς χρησιμοποιείται," ΕΕ, 26 3 2021. [Online]. Available: https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20200827STO85804/ti-einai-i-techniti-noimosuni-kai-pos-chrisimopoieitai?at_campaign=20234-Digital&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audience=&at_topic=Artificia. [Accessed 26 7 2023].
- [12] L. M. Eleni Adamopoulou, "An Overview of Chatbot Technology," *Springer Nature Switzerland AG 2020*, p. 373–383, 29 5 2020.
- [13] Y. P. N. L. A. Z. Olena Trofymenko, "Taxonomy of Chatbots," in *Intellectual Systems and Information Technologies 2021*, Odesa, 2021.
- [14] E. Gregori, "Evaluation of Modern Tools for an OMSCS Advisor Chatbot," 2017.

- [15] I. W. S. -. W. S. Directory, "INTERNET GROWTH STATISTICS," Miniwatts Marketing Group, [Online]. Available: <https://www.internetworldstats.com/emarketing.htm>. [Accessed 26 7 2023].
- [16] M. a. Markets, "Chatbot Market," [Online]. Available: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/chatbot-market-72302363.html?fbclid=IwAR0iPlh4ZtWy7BM3ffQgz6vdH1AQ9qvwgbl4onFJfScSigLleA2PG3ZNw>. [Accessed 26 7 2023].
- [17] Gartner , "Gartner Survey Reveals 80% of Executives Think Automation Can Be Applied to Any Business Decision," 22 8 2022. [Online]. Available: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-08-22-gartner-survey-reveals-80-percent-of-executives-think-automation-can-be-applied-to-any-business-decision>. [Accessed 26 7 2023].
- [18] R. Kaushik, "7 Benefits Of Using Chatbots For Customer Support," NimbleWork, Inc, [Online]. Available: <https://www.nimblework.com/blog/chatbots-for-customer-support/#:~:text=They%20ensure%20that%20the%20conversation,create%20a%20better%20customer%20experience..> [Accessed 26 7 2023].
- [19] Crowdpolicy , "Botakis," Crowdpolicy, [Online]. Available: <https://botakis.com/>. [Accessed 26 7 2023].
- [20] R. E. V. T. I. P. D. D. Yulia Petriv, "Designing Effective Chatbot Solutions for the Public Sector: A Case Study from Ukraine," *Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia*, pp. 320-335, 13 11 2019.
- [21] ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, "ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΣΠΙΣΗ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΩΝ ΚΑΝΟΝΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ (ΠΡΑΞΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ) ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΩΝ ΠΡΑΞΕΩΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ," *Ευρωπαϊκή Ένωση*, 21 4 2021. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206>. [Accessed 26 7 2023].
- [22] ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, "ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΣΠΙΣΗ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΩΝ ΚΑΝΟΝΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ (ΠΡΑΞΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ)," 21 4 2021. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206>. [Accessed 26 7 2023].
- [23] PwC EU Services, *Architecture for public service chatbots*, Brussels: EUROPEAN COMMISSION, 2019.
- [24] Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, *Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020 - 2025*, Αθήνα, 2021.
- [25] Ελληνική Δημοκρατία, "Εθνική Πολιτική Διοικητικών Διαδικασιών," [Online]. Available: <https://diadikasies.gov.gr/>. [Accessed 26 7 2023].
- [26] Ελληνική Δημοκρατία, *N. 4961/2022 «Αναδυόμενες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, ενίσχυση της ψηφιακής διακυβέρνησης και άλλες διατάξεις»*, 2022.
- [27] intellectsoft, "How To Build A Chatbot: Definition, Process, Architecture," [Online]. Available: <https://www.intellectsoft.net/blog/how-to-build-a-chatbot/>. [Accessed 26 7 2023].

- [28] Webio, "How Do AI Chatbots Work: Exploring the Basics," 19 1 2023. [Online]. Available: <https://www.webio.com/blog/how-ai-chatbots-work>. [Accessed 26 7 2023].
- [29] IBM, "Watson Assistant: Build better virtual agents, powered by AI," [Online]. Available: <https://www.ibm.com/products/watson-assistant>. [Accessed 26 7 2023].
- [30] AWS, "Amazon Lex Build chatbots with conversational AI," [Online]. Available: Amazon Lex. [Accessed 26 7 2023].
- [31] Microsoft, "Azure AI Bot Service documentation," [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/bot-service/?view=azure-bot-service-4.0>. [Accessed 26 7 2023].
- [32] Rasa, "Introduction to Rasa Open Source & Rasa Pro," [Online]. Available: <https://rasa.com/docs/rasa/>. [Accessed 26 7 2023].
- [33] Botpress, "Get to know Botpress," [Online]. Available: <https://botpress.com/docs/>. [Accessed 26 7 2023].
- [34] Google, "Dialogflow," [Online]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow>. [Accessed 26 7 2023].
- [35] Tars, "Unleash the Potential of AI for Enterprise Success with Generative AI Chatbots," [Online]. Available: <https://hellotars.com/>. [Accessed 26 7 2023].
- [36] Pandorabots, "Build intelligent conversational agents on the leading platform," [Online]. Available: <https://home.pandorabots.com/home.html>. [Accessed 26 7 2023].
- [37] Meta for Developers, "Natural Language Processing for Messenger Platform," [Online]. Available: <https://developers.facebook.com/docs/messenger-platform/built-in-nlp/>. [Accessed 26 7 2023].
- [38] ΕΛΣΤΑΤ, "Μητρώο Φορέων Γενικής Κυβέρνησης / 2019," [Online]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SEL08/->. [Accessed 1 3 2023].
- [39] European Union - Eutostat, European system of accounts ESA 2010, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.
- [40] Ελληνική Στατιστική Αρχή, "Στατιστικό Μητρώο Επιχειρήσεων / 2020," [Online]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SBR01/->. [Accessed 26 5 2023].
- [41] Ελληνική Στατιστική Αρχή, "Στατιστικό Μητρώο Επιχειρήσεων," [Online]. Available: https://www.statistics.gr/bussines_registries. [Accessed 26 7 2023].
- [42] Ελληνική Στατιστική Αρχή, "Ταξινόμηση οικονομικών δραστηριοτήτων," [Online]. Available: <https://www.statistics.gr/economic-activities>. [Accessed 08 07 2023].