

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΣΧΕΔΙΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ
ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σεπτέμβριος 2023

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ CHATBOT ΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ**

Μαρία Διόλα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Σεπτέμβριος 2023

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ CHATBOT ΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ

Δημιουργία Chatbot για την Ιατρική Εκπαίδευση και Υγειονομική Περίθαλψη

Μαρία Διόλα

Επιβλέπων Καθηγητής

Κωνσταντίνος Παττίχης

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου

Σεπτέμβριος 2023

Ευχαριστίες

Πρωτίστως, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Κωνσταντίνο Παττίχη και να εκφράσω τη βαθιά εκτίμησή μου για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, παρέχοντας μου ένα θέμα πολύ ενδιαφέρον και ένα θέμα που με έκανε να καταλάβω πόσο πολύτιμη είναι η πληροφορική και η τεχνολογία σε ένα τομέα όπως η Ιατρική. Αναμφίβολα, έμαθα για ένα καινούργιο κομμάτι της πληροφορικής που είμαι σίγουρη πως στο μέλλον θα το κυνηγήσω.

Ένα ακόμη ευχαριστώ το χρωστάω στην Δρ. Ειρήνη Σχίζα, συνεργάτης του Δρ. Παττίχη, η οποία με κατεύθυνε σε όλη την πορεία αυτού του ταξιδιού. Η βοήθεια της ήταν πολύτιμη, αφού για οτιδήποτε χρειαζόμουνά ήτανε εκεί για να με στηρίξει. Με παρείχε με οδηγίες και καθοδήγηση, και με την οργάνωσή της, κατάφερα να είμαι συνεπείς σε όλα μου τα καθήκοντα. Ήταν πρόθυμη για συζητήσουμε για κάθε απορία και κάθε σκέψη μου.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Παναγιώτη Σάββα, ο οποίος με βοήθησε στα τεχνικά θέματα για την ομαλή λειτουργία του chatbot σε ένα περιβάλλον δοκιμής.

Ένα τεράστιο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, όπου με στήριξε όσο καλύτερα μπορούσε αλλά και τους φίλους μου που ήτανε στο πλευρό μου συνεχώς.

In loving memory of my beloved dog Liam, who passed away a few months before submitting my thesis. You gave me the strength that I needed to continue.

Περίληψη

Στη παρούσα Ατομική Διπλωματική Εργασία θα παρουσιαστεί η δημιουργία ενός chatbot για την ιατρική εκπαίδευση και την υγειονομική περίθαλψη. Συγκεκριμένα, το chatbot θα εστιάζει στους φοιτητές της Ιατρικής οι οποίοι διδάσκονται το μάθημα Κλινικές Δεξιότητες, όπου θα γίνεται χρήση του chatbot για εξάσκηση στη λήψη και τη καταγραφή του ιατρικού ιστορικού ενός ασθενή με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Στη θέση ενός πραγματικού ασθενή όμως, θα βρίσκεται το bot.

Στόχος της εργασίας είναι η εξακρίβωση για το αν η ψηφιακή εξέταση με τη χρήση ενός chatbot, είναι ένα πιστό αντίγραφο μιας ιατρικής εξέτασης με πραγματικούς ασθενής σε πραγματικό χρόνο. Μέσω της διεπαφής που δημιουργήθηκε για αυτή τη Διπλωματική Εργασία, οι φοιτητές θα μπορούν να χρησιμοποιούν και να συνομιλούν με το bot που θα είναι ο εικονικός ασθενής, έτσι ώστε να μπορούν να εξασκηθούν και να βγάλουν τα δικά τους συμπεράσματα για το αν αυτή η τεχνολογία είναι αποτελεσματική και θα μπορεί να καθιερωθεί κανονικά στα πανεπιστήμια και στα μαθήματα.

Για τη συγκεκριμένη εξέταση πριν τη πανδημία του COVID-19, το Πανεπιστήμιο Κύπρου καλούσε ηθοποιούς οι οποίοι έκαναν τους πραγματικούς ασθενής. Όμως, όταν έγινε η έξαρση του ιού, υπήρξε η ανάγκη για ένα διαδικτυακό μέσο όπου οι φοιτητές θα μπορούσαν με ευκολία να χρησιμοποιήσουν. Τα προηγούμενα χρόνια δημιουργήθηκε ένα chatbot από τη συμφοιτήτριά μου Έλενα Νικολάου με τις ίδιες ανάγκες αλλά για σενάριο ασθενή με βήχα.

Για την υλοποίηση του chatbot χρησιμοποιήθηκε το BotPress, πλατφόρμα δημιουργίας chatbot, οι γλώσσες προγραμματισμού JavaScript. Για τη δημιουργία της διεπαφής χρησιμοποιήθηκαν η περιγραφική γλώσσα HTML, η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript και CSS. Ως text editor, έγινε χρήση του Visual Studio Code.

Ακολουθεί μια αναλυτική επεξήγηση στην έρευνα που έγινε για την απόκτηση κάποιων βασικών γνώσεων και αρχών για το τρόπο δημιουργίας του chatbot. Ακόμη, στο τέλος βρίσκονται τα αποτελέσματα από την έρευνα που έλαβε χώρα σε φοιτητές της Ιατρικής, για την αξιολόγηση του συγκεκριμένου chatbot που χτίστηκε.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή.....	1
	1.1 Γενική Εισαγωγή.....	1
	1.2 Ιστορική Αναδρομή των Chatbots.....	3
	1.3 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας.....	4
	1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	5
Κεφάλαιο 2	Περιγραφή Προβλήματος.....	7
	2.1 Αναλυτική Περιγραφή Προβλήματος – Ανάγκη.....	7
	2.2 Περιγραφή Ιστορικό Επικοινωνίας.....	8
	2.3 Παρόμοια εν λειτουργία Συστήματα.....	9
	2.3.1 Babylon.....	10
	2.3.2 Vik Breast.....	10
	2.3.3 Lybrate.....	10
Κεφάλαιο 3	Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες.....	12
	3.1 Εισαγωγή.....	12
	3.2 Βασικοί Ορισμοί.....	12
	3.2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη.....	13
	3.2.2 Μηχανική Μάθηση.....	13
	3.2.3 Natural Language Process (NLP).....	14
	3.2.4 Natural Language Understanding (NLU).....	15
	3.3 Λογισμικό Ανάπτυξης.....	15
	3.3.1 BotPress.....	16
	3.3.2 Visual Studio Code.....	16
	3.4 Απαιτούμενες τεχνολογίες.....	16
	3.4.1 Hypertext Markup Language – HTML.....	16
	3.4.2 Cascading Style Sheets – CSS.....	17
	3.4.3 JavaScript.....	17

Κεφάλαιο 4	Ανάλυση Απαιτήσεων και Προδιαγραφών.....	18
4.1	Εισαγωγή.....	18
4.2	Ανάλυση Απαιτήσεων.....	19
4.2.1	Λειτουργικές Απαιτήσεις.....	20
4.2.2	Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις.....	22
4.3	Προδιαγραφές.....	23
4.3.1	Χαρακτηριστικά χρήστη.....	23
4.3.2	Αρχές για αποτελεσματική σχεδίαση chatbot.....	23
4.3.3	Περιορισμοί Συστήματος.....	25
4.3.4	Use Case Diagram – Διάγραμμα Χρήσης.....	25
 Κεφάλαιο 5	 Σχεδιασμός Συστήματος / Υλοποίηση.....	 27
5.1	Εισαγωγή.....	27
5.2	Γενική Αρχιτεκτονική του BotPress.....	28
5.3	Σχεδιασμός και Υλοποίηση στο BotPress.....	29
5.3.1	Ανασκόπηση.....	29
5.3.2	Μηχανή Διαλόγου (Dialog Engine).....	31
5.3.2.1	Κύκλος ζωής ροών.....	31
5.3.2.2	Κύκλο ζωής κόμβων.....	32
5.3.3	Actions.....	33
5.3.4	Μηχανή NLU (NLU Engine).....	35
5.4	Εγκατάσταση και τρόπος λειτουργίας του BotPress.....	37
5.5	Σχεδιασμός και υλοποίηση στο chatbot.....	37
5.5.1	Intents.....	37
5.5.2	Ροές – Flows.....	39
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	 Δοκιμή και Συμπεράσματα	 40
6.1	Διεπαφή	40
6.2	Ερωτηματολόγιο.....	41
6.3	Πλαίσιο αξιολόγησης – Συμμετέχοντες.....	45
6.4	Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου.....	45
6.5	Συμπεράσματα Ερωτηματολογίου.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Μελλοντική Εργασία	52
7.1 Μελλοντική Εργασία.....	52
 Βιβλιογραφία	 54
 Παράρτημα Α: Εγκατάσταση BotPress Server.....	 58
 Παράρτημα Β: Ροές – Flows.....	 61

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή	1
1.2 Ιστορική Αναδρομή των Chatbot	3
1.3 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	4
1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας	5

1.1 Γενική Εισαγωγή

Η επιστήμη της πληροφορικής είναι πολύ σημαντική για την υγειονομική περίθαλψη εδώ και αρκετές δεκαετίες, με τη χρήση υπολογιστών και της τεχνολογίας να αυξάνεται όλο και περισσότερο. Η υιοθέτηση των ηλεκτρονικών ιατρικών αρχείων (EHRs) και η ψηφιοποίηση των ιατρικών δεδομένων υπήρξε σημαντική κινητήρια δύναμη στην ενσωμάτωση της πληροφορικής και της υγειονομικής περίθαλψης. Συγχρόνως σε ένα παράλληλο τομέα που φαίνεται πολύ χρήσιμη η πληροφορική είναι στην ιατρική εκπαίδευση.

Σήμερα η επιστήμη αυτή αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της ιατρικής εκπαίδευσης, με τη χρήση της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης για την ενίσχυση των διδακτικών και μαθησιακών εμπειριών. Εν τέλει η ενσωμάτωση της επιστήμης της πληροφορικής στην ιατρική εκπαίδευση αλλά και στην υγειονομική περίθαλψη, έχει βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα αλλά και την προσβασιμότητα για τη βελτιστοποίηση της φροντίδας των ασθενών και την εκπαίδευση των φοιτητών σε θέματα ιατρικής. Αναπόφευκτα, μέσω αυτής της ανάπτυξης της επιστήμης, δημιουργηθήκανε καινούργιοι κλάδοι και εργαλεία όπως η ρομποτική χειρουργική. Έτσι, τα chatbots ξεκινάνε να μπαίνουν και να χρησιμοποιούνται ευρέως στον τομέα της ιατρικής εκπαίδευσης και της υγειονομικής περίθαλψης.

Τα Chatbot είναι μια εφαρμογή λογισμικού που σχεδιάζονται έτσι ώστε να αντιλαμβάνονται τη φυσική γλώσσα, να προσομοιώνουν δηλαδή και να επεξεργάζονται την ανθρώπινη συνομιλία (είτε προφορική είτε γραπτή) σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στους ανθρώπους να αλληλοεπιδρούν με τις ψηφιακές συσκευές σαν να επικοινωνούν με ένα πραγματικό άνθρωπο. Τα Chatbots μπορεί να είναι τόσο απλά όσο τα στοιχειώδη προγράμματα που απαντούν σε ένα απλό ερώτημα με απόκριση μίας γραμμής, ή τόσο εξελιγμένα όσο οι ψηφιακοί βοηθοί που μαθαίνουν και εξελίσσονται για να παρέχουν αυξανόμενα επίπεδα εξατομίκευσης καθώς συλλέγουν και επεξεργάζονται πληροφορίες.

Χρησιμοποιεί εφαρμογές γλώσσας (rule based language) που βασίζονται σε κανόνες για την εκτέλεση λειτουργιών ζωντανής συνομιλίας ως απάντηση σε αλληλεπιδράσεις χρηστών σε πραγματικό χρόνο.

Είναι ευρέως γνωστό στις μέρες μας, πως τα chatbots μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να ενσωματωθούν σε πολλούς αλλά και σε διάφορους τομείς. Ένα απλό παράδειγμα είναι στην εξυπηρέτηση πελατών μέσω μιας ιστοσελίδας ή εφαρμογής. Τα chatbots είναι απολύτως εύχρηστα σε αυτό τον τομέα λόγω της ευκολίας στις ερωτήσεις των πελατών αλλά και τις απαντήσεις που θα παίρνουν οι πελάτες. Η εξυπηρέτηση είναι άμεση και μπορεί να καλύψει μεγάλο φόρτο αιτημάτων ανά πάσα στιγμή.

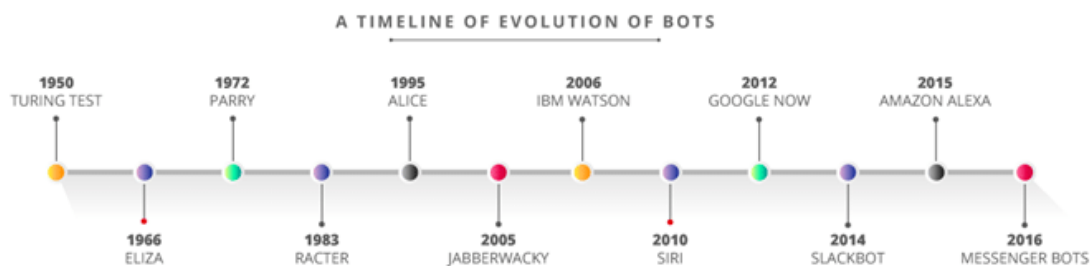
Ένας ακόμη τομέας όπου τα chatbots είναι χρήσιμα είναι για παράδειγμα τα παραρτήματα HR των εταιρειών. Τα συνηθισμένα ερωτήματα που έρχονται στο HR, όπως τα δικαιώματα των υπαλλήλων, τις μέρες άδειας που δικαιούνται, η αμοιβή υπερωριών αλλά και τους κανόνες στο χώρο εργασίας μπορούν να απαντηθούν χρησιμοποιώντας chatbots.

Στον τομέα της υγείας τα chatbots, μπορούν να διαπρέψουν και να είναι πολύ χρήσιμα σε διάφορα σενάρια. Κλείσιμο ραντεβού για τους ασθενείς, πληροφόρηση για ιώσεις όπως τον Covid-19, υπενθυμίσεις για εμβολιασμό, κατεύθυνση ασθενών για συγκεκριμένη υπηρεσία υγειονομικής περίθαλψης και σωστό τύπο φροντίδας, αξιολόγηση συμπτωμάτων με ερωτήσεις μια ιατρικής εξέτασης, είναι μερικά από τα παραδείγματα όπου η ενσωμάτωση των chatbots στον τομέα της υγείας είναι σαφώς αποτελεσματική και η χρήση τους μπορεί να φανεί πολύ εύχρηστη.

Μια από τις σημαντικότερες δεξιότητες που πρέπει να έχει ένας ιατρός είναι η άντληση του ιατρικού ιστορικού του ασθενή έτσι ώστε μαζί με τη φυσική εξέταση να γίνει μια σωστή διάγνωση της νόσου που πάσχει ο ασθενής. Σε κανένα πρόγραμμα σπουδών δεν λείπει μάθημα το οποίο αφορά τις κλινικές δεξιότητες, αφού θεωρούνται βασικό και αναπόσπαστο πρώτο στάδιο της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας. Στη δημιουργία ενός chatbot, για την προσομοίωση του ασθενή με του ιατρού, όπου ο ιατρός ρωτά και μαθαίνει για το ιατρικό ιστορικό ενός ασθενή, βασίζεται η διπλωματική μου εργασία, όπου το ιστορικό επικοινωνίας που θα εξειδικευτεί το chatbot είναι για ασθενή με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.

1.2 Ιστορική Αναδρομή των Chatbots

Η ιστορία των chatbots ξεκινάει από τον 1950, όταν ο Alan Turing, δημοσίευσε ένα άρθρο με τίτλο “Computer Machines and Intelligence”. Στο άρθρο, ο Turing έθεσε ένα πολύ σημαντικό ερώτημα που έθεσε τα θεμέλια για τις εξελίξεις στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης – «Μπορούν οι μηχανές να σκεφτούν;». Περιέγραψε το πείραμά του, όπου, υπολόγιζε εάν ένα άτομο σε συνομιλία με μια μηχανή μπορούσε να ανακαλύψει ότι μιλάει σε μια μηχανή Turing ή σε άλλον άνθρωπο. Αυτό λοιπόν ήταν το πρώτο βήμα για την εξέλιξη των chatbot αλλά και για την ανάπτυξη της επιστήμης της Τεχνητής Νοημοσύνης [2].



Σχήμα 1.1: Ιστορική αναδρομή των chatbot [1]

Μετάπειτα, το 1966 δημιουργήθηκε το chatbot ELIZA από τον Joseph Weizenbaum, όπου κατάφερε να ξεγελά τους χρήστες που την χρησιμοποιήσουν ότι συνομιλάνε σε πραγματικό άνθρωπο και όχι με bot. Η ELIZA δούλεψε χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά, συγκεκριμένες εκφράσεις και προ-προγραμματισμένες απαντήσεις. Όμως, όπως παραδέχτηκε και ο ίδιος ο

Weizenbaum, το chatbot ELIZA δεν ήταν πραγματικά ένα έξυπνο bot. Αυτό φαίνεται και από το γεγονός ότι η ELIZA δεν πέρασε το Turing Test [2].

Έτσι, γύρω στο 1980 ο Rollo Carpenter ξεκίνησε την υλοποίηση του Jabberwacky με απώτερο σκοπό να περάσει το Turing test. Η υλοποίηση του συστήματος έγινε με την ιδέα της παροχής μιας μικρής – διάρκειας μνήμης, όπου θα απαντούσε στα ερωτήματα του χρήστη με ακριβώς την ίδια σύνταξη όπως και η ερώτηση του χρήστη [3].

Ένα πολύ γνωστό bot που δημοσιεύτηκε το 1995 ήταν το chatbot όνομα A.L.I.C.E. το οποίο προσομοιώνει μία γυναίκα η οποία είναι σε θέση να απαντήσει ερωτήσεις που αφορούν τον χαρακτήρα και τα ενδιαφέροντα της. Ακόμη και αν το A.L.I.C.E δεν κατάφερε να περάσει το Turing Test θεωρήθηκε το πιο έξυπνο bot εκείνη την εποχή [2].

1.3 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας, είναι η απάντηση του ερωτήματος για το αν η δημιουργία ενός chatbot μπορεί να διευκολύνει τους φοιτητές της Ιατρικής Σχολής στην εξάσκησή των ικανοτήτων που πρέπει να αναπτύξουν ως μεταγενέστεροι ιατροί, και για το αν το περιβάλλον του chatbot μπορεί όντως να στηθεί ως ένα πραγματικό ιατρείο με πραγματικούς ασθενείς.

Το chatbot θα λειτουργεί ως ένα εργαλείο βοήθειας των φοιτητών στη λήψη και καταγραφή του ιατρικού ιστορικού του ασθενή. Δηλαδή, ο φοιτητής παίρνει το ρόλο του ιατρού και το chatbot το ρόλου του ασθενή. Οι φοιτητές μέσω της διεπαφής θα μπορούν να συνομιλούν με ένα υποτιθέμενο ασθενή, διατυπώνοντας τις σωστές ερωτήσεις για τη διερεύνηση των συμπτωμάτων και της ασθένειας του ασθενή.

Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των επικοινωνιακών ικανοτήτων των φοιτητών και θα γίνεται έμμεσος έλεγχος του γνωστικού επιπέδου τους, ανάλογα με τα συμπτώματα του ασθενή. Μια τέτοια εφαρμογή για τον τομέα της υγείας αλλά και της εκπαίδευσης, είναι πρωτοποριακή και εύχρηστη.

Με τη δημιουργία του chatbot, στόχος είναι η βοήθεια που θα παρέχεται τους φοιτητές ιατρικής ώστε να βελτιώσουν τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες, οι οποίες είναι απαραίτητες για την

αποτελεσματική εξέταση ιστορικού ασθένειας του ασθενή από τον ιατρό. Ασκώντας τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες με ένα chatbot, οι φοιτητές μπορούν να εξελίξουν και να μάθουν το πώς πρέπει να επικοινωνούν με τον ασθενή για την διακρίβωση του θέματος υγείας του ασθενή.

1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία αποτελείται από τα εξής κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1:

Γενική και εγκυκλοπαιδική εισαγωγή στον τομέα της Πληροφορικής στην Ιατρική. Επεξήγηση των chatbots και καταγραφή του στόχου εργασίας της διπλωματικής αυτής.

Κεφάλαιο 2:

Περιγραφή του προβλήματος, ορισμός ανάγκης για υλοποίηση του συστήματος και ανάλυση παρόμοιων συστημάτων.

Κεφάλαιο 3:

Γίνεται περιγραφή των απαιτούμενων τεχνολογιών για τη δημιουργία του chatbot, όπως επίσης και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την διαδικτυακή σελίδα που θα βρίσκεται το chatbot.

Κεφάλαιο 4:

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα βρείτε αναλυτικά τις απαιτήσεις (λειτουργικές και μη) και τις προδιαγραφές του συστήματος. Επίσης, περιγράφονται οι αρχές δημιουργίας του chatbot που χρησιμοποιήθηκαν, όπως επίσης και οι τύποι χρηστών.

Κεφάλαιο 5:

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του συστήματος. Γίνεται μια ανασκόπηση στην αρχιτεκτονική του BotPress, επεξήγηση της εγκατάστασης και του τρόπου λειτουργίας του BotPress, αλλά και επίσης αναλυτική περιγραφή για την υλοποίηση του chatbot.

Κεφάλαιο 6:

Σε αυτό το κεφάλαιο βρίσκεται το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του συστήματος, όπως επίσης τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα μέσα από τις απαντήσεις.

Κεφάλαιο 7:

Τέλος στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται ανασκόπηση της μελλοντικής εργασίας. Ξεκαθαρίζουν κομμάτια το οποία θα πρέπει να βελτιωθούν αλλά και κομμάτια που πρέπει να προστεθούν στο σύστημα.

Κεφάλαιο 2

Περιγραφή Προβλήματος

2.1 Αναλυτική Περιγραφή Προβλήματος – Ανάγκη	7
2.2 Περιγραφή Ιστορικό Επικοινωνίας	8
2.3 Παρόμοια εν λειτουργία Συστήματα	9
2.3.1 Babylon	10
2.3.2 Vik Breast	10
2.3.3 Lybrate	10

2.1 Αναλυτική Περιγραφή Προβλήματος – Ανάγκη

Αναγκαίο μάθημα για τους φοιτητές της Ιατρικής στα χρόνια σπουδών τους είναι το μάθημα των Κλινικών Δεξιοτήτων. Σε ένα κόσμο πλέον, όπου τα πάντα εξιχνάζονται και τα πάντα πλέον μπορούμε να τα βρούμε σε ηλεκτρονικές μορφές, ήταν αμφίβολο να μην υπάρχει ένα εργαλείο για τη διευκόλυνση των φοιτητών της Ιατρικής.

Στο μάθημα Κλινικές Δεξιότητες, οι φοιτητές καλούνται να έρθουν σε επαφή σε πραγματικό χρόνο με πραγματικούς ασθενείς ηθοποιούς. Οπότε ο μόνος τρόπος για να κάνουν εξάσκηση οι φοιτητές, πριν την πανδημία ήταν στην ώρα του μαθήματος στο χώρο του Πανεπιστημίου. Όμως αυτό κατέστη αδύνατο όταν ήρθε η πανδημία του Covid-19, όπου όλα είχαν κλείσει και μεταφέρθηκαν on-line, για την περίοδο εκείνη. Ως εκ τούτου, η ανάγκη για ένα πιο εύκολο, ασφαλές και πρακτικό τρόπο για την καταγραφή ιστορικού και τη σωστή διάγνωση ενός ασθενή, αυξήθηκε.

Έτσι, μέσω του chatbot αυτού, ο φοιτητής θα μπορεί να εξασκείτε όποτε θέλει, όσες φορές επιθυμεί την ημέρα, χωρίς να υπάρχει η ανάγκη της ύπαρξης ενός φυσικού προσώπου. Στόχος είναι το chatbot να προσφέρει μια ολοκληρωμένη ψηφιακή εμπειρία στους φοιτητές της

Ιατρικής, στην καταγραφή του ιστορικού και στα βήματα διάγνωσης μιας ασθένειας. Θα συμβάλλει θετικά στην παράμετρο του χρόνου καθώς και του κόστους επιτρέποντας στο πανεπιστήμιο και στους φοιτητές ένα πιο ευέλικτο πρόγραμμα.

2.2 Περιγραφή Ιστορικό Επικοινωνίας

Η ιατρική «συνέντευξη» αποτελεί το σημαντικότερο εργαλείο για την επίλυση του προβλήματος του ασθενούς, αφού είναι η πρώτη επικοινωνία μεταξύ του ιατρού και του ασθενή. Από αυτή τη συνομιλία, θα συλλεχτούν πληροφορίες, όπου ο ιατρός θα φτάσει σε μια αρχική κλινική διάγνωση. Αυτή η διάγνωση θα τελειοποιηθεί όταν ολοκληρωθεί και η φυσική εξέταση.

Η λήψη του ιστορικού λαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο παγκοσμίως. Απαρτίζεται από 5 συγκεκριμένα τμήματα ξεκινώντας από την αίτια επίσκεψης στο ιατρείο. Ακολουθεί, η παρούσα νόσος, το ατομικό αναμνηστικό ή ιστορικό, το οικογενειακό ιστορικό ή αναμνηστικό και τελευταίο η ανασκόπηση κατά συστήματα, δηλαδή τα κοινά συμπτώματα των μεζόνων συστημάτων του οργανισμού. Στη λήψη του ιστορικού, ο ιατρός πρέπει είναι καλοπροαίρετος και καθησυχαστικός. Δεν πρέπει να δίνει περιττές πληροφορίες στον ασθενή σε πρωταρχικό στάδιο, όταν δεν έχει κάνει ακόμη τη φυσική εξέταση. Σκοπός είναι να αφήσει τον ασθενή να εκφραστεί, να τον βοηθάει με ερωτήσεις που θα διευκολύνουν την αποσαφήνιση των προβλημάτων, να τον ενθαρρύνει και να κατευθύνει τη συνομιλία, ώστε να πάρει τις απαντήσεις που χρειάζεται για την εξιχνίαση της ασθένειας του ασθενή [4].

Το σενάριο αυτής της διπλωματικής εργασίας όπως αναφέρθηκε στην “Εισαγωγή” είναι το ιστορικό ασθενή με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Το σενάριο αυτό το προμηθευτήκαμε από τη Δρ. Ευαγγελία Γκουγκούδη μέλος του ειδικού εκπαιδευτικού προσωπικού του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Κύπρου, με ειδικότητα στο μάθημα Κλινικές Δεξιότητες. Πιο κάτω φαίνονται τα 5 βασικά βήματα της ιατρικής συνέντευξης εφαρμοσμένα στη νόσο μας.



Σχήμα 2.1: Βασικά στάδια μιας ιατρικής εξέτασης

Το πρώτο βήμα σε μια ιατρική συνέντευξη είναι η καταγραφή των προσωπικών στοιχείων όπως το ονοματεπώνυμο, ηλικία και φύλο. Στη συνέχεια, ο ασθενής περιγράφει το κύριο ενόχλημά του. Τα συμπτώματα, τη χρονική στιγμή που ξεκινήσανε τα συμπτώματα, πώς ξεκινήσανε, τρόποι αντιμετώπισης των συμπτωμάτων, αν ακόμη έχει συμπτώματα. Τρίτο βήμα είναι το ατομικό αναμνηστικό. Δηλαδή, άλλα προϋπάρχοντα προβλήματα υγείας του ασθενή. Μετέπειτα, ο ιατρός συνεχίζει με ερωτήσεις σχετικά με το αν ο ασθενής παίρνει φάρμακα για κάποια ασθένεια του ή γενικά. Τελευταίο βήμα, είναι το κοινωνικό ιστορικό. Ο φοιτητής πρέπει να κάνει ερωτήσεις σχετικά με τη διατροφή, φυσική άσκηση, κάπνισμα, φύση εργασίας [5].

2.3 Παρόμοια εν λειτουργία Συστήματα

2.3.1 Babylon Health

Το Babylon Health, είναι μια πλατφόρμα βρετανικής προέλευσης, όπου προσφέρει συμβουλές τεχνητής νοημοσύνης με βάση το προσωπικό ιατρικό ιστορικό καθώς και ζωντανή διαβούλευση μέσω βίντεο με πραγματικό ιατρό σε πραγματικό χρόνο.

Οι χρήστες αναφέρουν τα συμπτώματα της ασθένειάς τους στην εφαρμογή, η οποία τους ελέγχει σε μια βάση δεδομένων ασθενειών χρησιμοποιώντας αναγνώριση ομιλίας και, στη συνέχεια, προσφέρει μια κατάλληλη πορεία δράσης [6].



Σχήμα 2.2 Παράδειγμα διεπαφής Babylon [7]

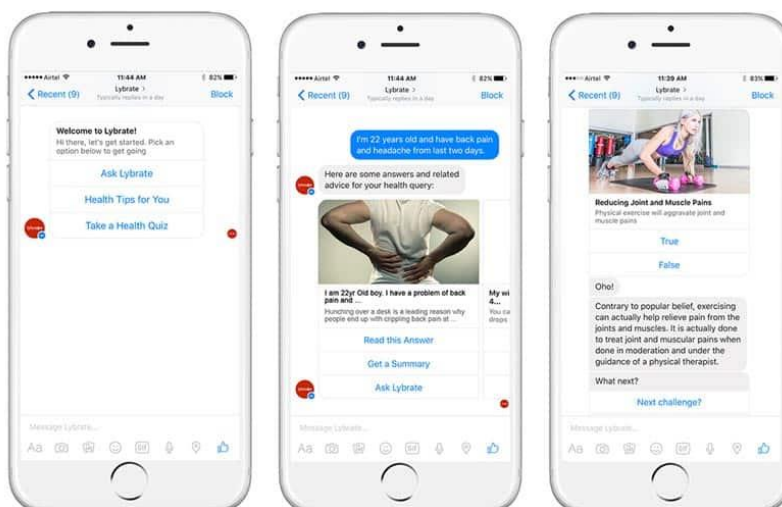
2.3.2 Vik

Το “Vik” είναι ένα chatbot, το οποίο αναπτύχθηκε από την εταιρεία WeFight το 2018 με σκοπό να βοηθήσουν τους ασθενείς με καρκίνο του μαστού για να επωφεληθούν με καθημερινή παρακολούθηση και συμβουλές από επαγγελματικές υγείας, ιδιαίτερα για τις συνήθειες του τρόπου ζωής τους. Επιπρόσθετα μπορούν να μάθουν πληροφορίες σχετικά με τη νόσο και τις θεραπείες τους και να έχουν καθημερινή υπενθύμιση για την φαρμακευτική τους αγωγή [8].

2.3.3 Lybrate

Η Lybrate είναι μια εταιρεία τεχνολογίας υγειονομικής περίθαλψης που ανέπτυξε μια διαδικτυακή πλατφόρμα για τη σύνδεση ιατρών και ασθενών, τη Lybrate. Ανέπτυξε ένα δωρεάν chatbot το οποίο απαντά σε απλές ερωτήσεις σχετικά με την υγεία του ασθενή. Ο χρήστης καταγράφει τα προσωπικά του στοιχεία και τα συμπτώματα που έχει και στη συνέχεια ένας εγκεκριμένος επαγγελματίας υγείας απαντά και δίνει πληροφορίες στον ασθενή. Αν

επιθυμεί ο χρήστης, το chatbot, μπορεί να τον παραπέμψει σε μια διαδικτυακή τηλεδιάσκεψη με έναν γιατρό στον ιστότοπο της Lybrate [9].



Σχήμα 2.3: Παράδειγμα διεπαφής της Lybrate [10].

Κεφάλαιο 3

Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

3.1 Εισαγωγή	12
3.2 Βασικοί Ορισμοί	12
3.2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη	13
3.2.2 Μηχανική Μάθηση	13
3.2.3 Natural Language Process (NLP)	14
3.2.4 Natural Language Understanding (NLU)	15
3.3 Λογισμικό Ανάπτυξης	15
3.3.1 BotPress	16
3.3.2 VS Code	16
3.4 Απαιτούμενες τεχνολογίες	16
3.4.1 Hypertext Markup Language – HTML	16
3.4.2 Cascading Style Sheets – CSS	17
3.4.3 JavaScript	17

3.1 Εισαγωγή

Για την ανάπτυξη της διπλωματικής μου εργασίας χρειάστηκαν να χρησιμοποιηθούν μερικές τεχνολογίες αλλά και προ-υπάρχουσες και μη γνώσεις. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν βασικοί ορισμοί αλλά και οι τεχνολογίες αυτές που χρησιμοποιήθηκαν.

3.2 Βασικοί Ορισμοί

Για την πλήρη κατανόηση του πως δημιουργήσα ένα chatbot, και πώς αυτό λειτουργεί θα αναλύσουμε τους βασικούς ορισμούς.

3.2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη

Πολλοί ορισμοί έχουν δημιουργηθεί για τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI) τις τελευταίες δεκαετίες, θα επικεντρωθώ σε έναν. Ο John McCarthy ορίζει την Τεχνητή Νοημοσύνη ως “Είναι η επιστήμη και η μηχανική της κατασκευής ευφυών μηχανών, ειδικά ευφυών προγραμμάτων υπολογιστών. Σχετίζεται με το παρόμοιο έργο της χρήσης υπολογιστών για την κατανόηση της ανθρώπινης νοημοσύνης, όμως η τεχνητή νοημοσύνη δεν χρειάζεται να περιοριστεί σε μεθόδους που είναι βιολογικά παρατηρήσιμες” [11].

Ένας ακόμη ορισμός που δίνει το Ευρωκοινοβούλιο είναι πώς η Τεχνητή Νοημοσύνη αναφέρεται στην ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου όπως η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα, όχι όμως η βούληση [12].

3.2.2 Μηχανική Μάθηση

Η Μηχανική Μάθηση είναι μία υποδιαίρεση της Τεχνητής Νοημοσύνης, λόγω του ότι έχει ικανότητες μάθησης και λήψης αποφάσεων. Είναι ένας πεδίο σπουδών που δίνει στους υπολογιστές τη δυνατότητα να μαθαίνουν χωρίς να προγραμματίζονται ρητά [13].

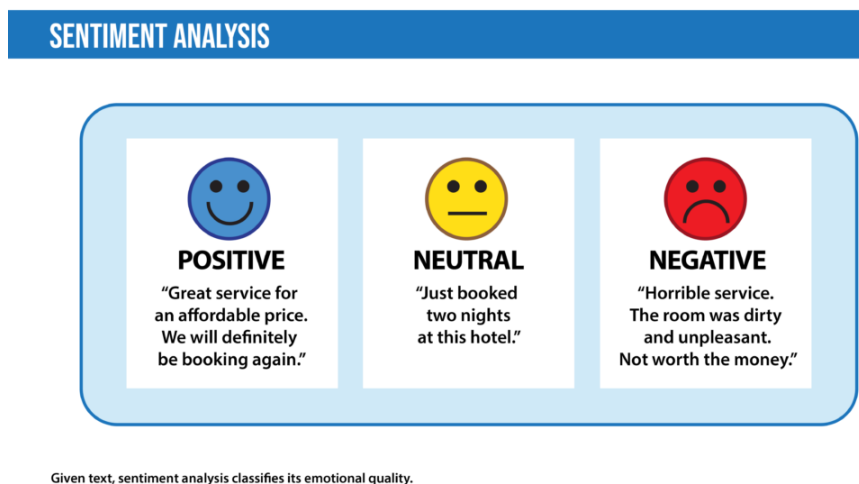
Με τη βοήθεια δειγμάτων ιστορικών δεδομένων, τα οποία είναι γνωστά ως δεδομένα εκπαίδευσης, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης κατασκευάζουν ένα μαθηματικό μοντέλο που βοηθά στη λήψη προβλέψεων ή αποφάσεων. Η μηχανική εκμάθηση συνδυάζει την επιστήμη των υπολογιστών και τη στατιστική για τη δημιουργία προγνωστικών μοντέλων. Όσα περισσότερα δεδομένα παρέχουμε, τόσο υψηλότερη θα είναι η απόδοση των προγνωστικών [14].

Η χρήση της μηχανικής μάθησης, είναι ένα πολύ εύχρηστο εργαλείο για τη σωστή απόδοση των chatbots. Η εξαγωγή των πληροφοριών από μοτίβα σε δεδομένα βελτιώνει τις ικανότητες τους με την πάροδο του χρόνου, κάνοντας τα να φαίνονται πιο ρεαλιστικά και ανθρώπινα. Με αυτό το τρόπο τους δίνεται η δυνατότητα να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ρεαλιστικές ανάγκες των χρηστών [15].

3.2.3 Natural Language Processing (NLP)

Ο ορισμός που δίνει η Elizabeth D. Liddy για την Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) είναι ο εξής: “Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας είναι ένας διεπιστημονικός κλάδος που ασχολείται με την ανάλυση και την αναπαράσταση φυσικών κειμένων σε ένα ή περισσότερα επίπεδα γλωσσικής ανάλυσης με σκοπό την επίτευξη ανθρώπινης επεξεργασίας γλώσσας για μια σειρά εργασιών ή εφαρμογών”. Δηλαδή, είναι ένα παρακλάδι της NLP που ασχολείται με το πως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορούν να επεξεργαστούν τη φυσική γλώσσα όπως οι άνθρωποι στην πραγματική ζωή. Η NLP αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής. Χρησιμοποιείται σε μεγάλη γκάμα εργασιών, όπως απαντήσεις σε ερωτήσεις, συνομιλία με χρήστες και classifying text σε διάφορους τομείς [16].

Ένας σημαντικός τομέας που χρησιμοποιεί η NLP, είναι η ανάλυση συναισθήματος. Η ανάλυση συναισθήματος, είναι η διαδικασία κατηγοριοποίησης του συναισθήματος σε ένα κείμενο. Η είσοδος είναι ένα κείμενο, και η έξοδος είναι το αν το κείμενο το οποίο γράφτηκε είναι θετικό, αρνητικό ή ουδέτερο. Η ανάλυση αυτή είναι χρήσιμη στην ταξινόμηση των κριτικών πελατών σε διάφορες διαδικτυακές πλατφόρμες, καθώς και για εξειδικευμένες εφαρμογές, όπως ο εντοπισμός σημαδιών για ψυχική ασθένεια σε διαδικτυακά σχόλια [17].



Σχήμα 3.1: Παράδειγμα συναισθηματικής ανάλυσης [17].

Ακόμη ένας τομέας, είναι το text generation. Δηλαδή δημιουργείται αυτόματα κείμενο που είναι παρόμοιο με το κείμενο που γράφει ένας χρήστης. Το autocomplete και τα chatbot βασίζονται στο text generation. Το autocomplete προβλέπει ποια λέξη θα είναι η επόμενη, και τα

autocomplete συστήματα χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές κλίμακες σε εφαρμογές συνομιλίας όπως το *What's Up*. Το πιο γνωστό σύστημα σε autocomplete είναι το GPT-2 που χρησιμοποιήθηκε για να γράψει άρθρα, στίχους τραγουδιών και πολλά άλλα [17].

Επίσης, στα chatbot, χρησιμοποιείται η NLP. Μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Σε ερωτήματα βάσης δεδομένων και σε generator συνομιλίας. Στα ερωτήματα σε βάση δεδομένων, υπάρχει μια βάση δεδομένων με ερωτήσεις και απαντήσεις και ο χρήστης χρησιμοποιεί ένα ερώτημα με φυσική γλώσσα έτσι ώστε να πάρει κάποια απάντηση. Για το generation συνομιλίας, τα chatbot μπορούν να προσομοιώσουν ένα διάλογο με ένα άνθρωπο. Ένα παράδειγμα είναι το Google LaMDA, ή το ChatGPT, όπου προσπαθούν να χτίσουν μια συνομιλία όπως ακριβώς δύο άνθρωποι [17].

3.2.4 Natural Language Understanding (NLU)

Η NLU είναι ο κλάδος της επιστήμης της πληροφορικής όπου προσπαθεί να αναλύσει το τι σημαίνει η ανθρώπινη γλώσσα και όχι τι σημασία της κάθε λέξης μεμονωμένα. Η κατανόηση της φυσικής γλώσσας, επιδιώκει να κατανοήσει πολλές από τους συνειρμούς και τους υπαινιγμούς που υπάρχουν έμφυτα στις ανθρώπινες γλώσσες. Μερικά παραδείγματα είναι το συναίσθημα, η προσπάθεια, η πρόθεση ή ο στόχος πίσω από τη δήλωση ενός ανθρώπου. Για να το επιτύχει αυτό χρησιμοποιεί ειδικούς αλγόριθμους και την τεχνητή νοημοσύνη [18].

Η κύρια διαφορά μεταξύ της NLU και της NLP, είναι ότι η NLU είναι ένα υποσύνολο της έρευνας και ανάπτυξης που βασίζεται σε θεμελιώδη στοιχεία από τα συστήματα της NLP, τα οποία αναδεικνύουν γλωσσικά στοιχεία και δομές. Η NLP επικεντρώνεται στη δημιουργία συστημάτων για την κατανόηση της ανθρώπινης γλώσσας, ενώ η NLU επιδιώκει να καθιερώσει την κατανόηση της φυσικής γλώσσας [18].

3.3 Λογισμικό Ανάπτυξης

Τα λογισμικά ανάπτυξης που χρησιμοποιήθηκαν για να αναπτυχθεί η ιστοσελίδα αλλά και το chatbot είναι τα παρακάτω:

3.3.1 BotPress

Για την ανάπτυξη του chatbot χρησιμοποίησα το λογισμικό *BotPress*, όπου είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα για τη δημιουργία και τη διαχείριση των chatbots αλλά και εικονικών βοηθών. Παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύνολο εργαλείων και λειτουργιών για τη δημιουργία, την ανάπτυξη και την παρακολούθηση ρομπότ συνομιλίας σε διάφορα κανάλια, όπως ιστότοπους, πλατφόρμες ανταλλαγής μηνυμάτων (π.χ. Facebook Messenger, Slack) και βοηθούς φωνής (π.χ. Alexa, Google Assistant) [19].

3.3.2 VS Code

Το Visual Studio Code είναι ένα δωρεάν λογισμικό για επεξεργασία πηγαίου κώδικα που μπορεί να εκτελεστεί στο desktop αλλά και στον παγκόσμιο ιστό. Είναι διαθέσιμο για Windows, macOS, Linux και Raspberry Pi OS. Έχει ενσωματωμένη υποστήριξη για JavaScript, TypeScript και Node.js, αλλά είναι διαθέσιμο και για διάφορες γλώσσες προγραμματισμού όπως Java, C++, C#, Python, PHP και Go. Ακόμη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ανάπτυξη λογισμικών σε .NET και Unity. Παρόμοια υποστηρίζει και υπηρεσίες cloud όπως Microsoft Azure, Amazon Web Services και Google Cloud Platform [20].

3.4 Απαιτούμενες τεχνολογίες

3.4.1 Hypertext Markup Language - HTML

Η HTML είναι μια τυπική γλώσσα σήμανσης για τη δημιουργία ιστοσελίδων που περιγράφει τη δομή της ιστοσελίδας. Αυτή η γλώσσα σήμανσης αποτελείται από μια σειρά στοιχείων (παραγράφους, συνδέσμους, εικόνες, πίνακες κ.λπ.) τα οποία ορίζονται από μια ετικέτα έναρξης, το περιεχόμενο και την ετικέτα κλεισίματος. Τα στοιχεία που περιέχονται μέσα στον κώδικα λένε στο πρόγραμμα περιήγησης πώς να εμφανίζει το περιεχόμενο στην οθόνη [21].

3.4.2 Cascading Style Sheets - CSS

Το CSS αντιπροσωπεύει τους ορισμούς cascading style sheets και είναι μια γλώσσα για την περιγραφή της παρουσίασης ιστοσελίδων χρησιμοποιώντας στυλ όπως χρώματα, διατάξεις και γραμματοσειρές. Διαχωρίζει το στυλ της ιστοσελίδας από το περιεχόμενο και παρέχει

πρόσβαση σε πολλές σελίδες χρησιμοποιώντας μόνο ένα αρχείο .css, έτσι ώστε να μειώνεται η πολυπλοκότητα καθώς και η επανάληψη του κώδικα [22].

3.4.3 JavaScript

Η JavaScript είναι μια scripting γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου που επιτρέπει τη δημιουργία δυναμικής ενημέρωσης περιεχομένου και την εφαρμογή πολύπλοκων χαρακτηριστικών στις ιστοσελίδες. Αποτελεί απαραίτητη τεχνολογία για ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών έτσι κάθε περιηγητής έχει μια μηχανή για να την εκτελεί. Η JavaScript μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βάση πολλών δομών όπως η Vue και η React για την ανάπτυξη μεγάλων εφαρμογών ιστού που αλλάζουν δυναμικά [23].

Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές

4.1 Εισαγωγή	18
4.2 Ανάλυση Απαιτήσεων	19
4.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις	20
4.2.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις	22
4.3 Προδιαγραφές	23
4.3.1 Χαρακτηριστικά Χρήστη	23
4.3.2 Αρχές για αποτελεσματική σχεδίαση chatbot	23
4.3.3 Περιορισμοί Συστήματος	25
4.3.4 Use Case Diagram – Διάγραμμα Χρήσης	25

4.1 Εισαγωγή

Κατά γενική αντίληψη, ένας κύκλος ζωής είναι ένα χρονικό πλαίσιο που εκτείνεται από την ανάπτυξη ενός συστήματος μέχρι την τελική απόσυρσή του. Είναι μια γραμμική διεργασία που ξεκινάει από τον ορισμό μιας ιδέας-προβλήματος, συνεχίζει με την επιλογή λύσης του προβλήματος, ακολουθεί η υλοποίηση της λύσης αλλά και οι δοκιμές της μεμονωμένα, η ενοποίησή της και οι δοκιμές του συστήματος ολοκληρωτικά και τερματίζει με τη λειτουργία και τη συντήρηση του. Σε όλα τα προαναφέροντα στάδια δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους ελέγχους βιωσιμότητας, χρησιμότητας και χρηστικότητας του συστήματος [24].

Η ανάπτυξη ενός λογισμικού αρχίζει τη ζωή του από τη στιγμή που θα καθοριστούν οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές του. Η ανάλυση των απαιτήσεων αλλά και των προδιαγραφών είναι μία διαδικασία που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των αναγκών και των προσδοκιών για ένα καινούργιο πληροφοριακό σύστημα. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει συχνή επικοινωνία με τους stakeholders και τους τελικούς χρήστες του προϊόντος, για την

διευκρίνηση των προσδοκιών, επίλυση προβλημάτων και τεκμηρίωση όλων των βασικών απαιτήσεων [25].

Με την ανάλυση και απαιτήσεων θα διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες οι απαιτήσεις. Τις «Λειτουργικές» και τις «Μη Λειτουργικές». Οι «Λειτουργικές» απαιτήσεις περιγράφουν την αλληλεπίδραση του συστήματος και του περιβάλλοντος. Δηλαδή, αναφέρονται στην είσοδο που θα δέχεται το σύστημα και στον τρόπο που θα αντιδράει σε αυτές τις εισόδους. Είτε θα διενεργεί διάφορες επεξεργασίες είτε θα μεταβάλλει την κατάστασή του. Μετά τις επεξεργασίες οπ θα κάνει θα προκύπτει η έξοδος του συστήματος. Αναλυτικότερα, εννοούμε ότι θα εξάγει τα επιθυμητά αποτελέσματα που παράγει σαν απόκριση στην είσοδο που δέχθηκε [26].

Οι «Μη Λειτουργικές» απαιτήσεις είναι οι απαιτήσεις οι οποίες δεν αναφέρονται σε κάποια λειτουργική εργασία του συστήματος. Περιγράφουν αναγκαίες προδιαγραφές που πρέπει να έχει το σύστημα έτσι ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται στις προσδοκίες των stakeholders. Θέτουν περιορισμούς στα στάδια της υλοποίησης και του σχεδιασμού του συστήματος. Μπορούμε να πούμε ότι είναι οι απαιτήσεις για ποιοτικά χαρακτηριστικά του συστήματος, όπως η διαθεσιμότητα – ανάνηψη από καταστροφές, η ασφάλεια – ακεραιότητα, η ευελιξία – επεκτασιμότητα, η απόδοση – απροκρισιμότητα και η υποστήριξη διεθνών προτύπων. Δίνεται μεγάλη βάση και σημασία στις «Μη Λειτουργικές» απαιτήσεις λόγω του ότι καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία του έργου [26].

Για την ανάπτυξη του chatbot για το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, έγινε η ανάλυση των απαιτήσεων στο σενάριο της συνομιλίας ιατρού (φοιτητή) – ασθενή (bot) όπως ακριβώς μας δόθηκε από την καθηγήτρια Δρ. Ευαγγελία Γκουγκούδη της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κύπρου.

4.2 Ανάλυση Απαιτήσεων

Θα αναλυθούν με ακρίβεια οι απαιτήσεις και θα κατηγοριοποιηθούν σε «Λειτουργικές» και «Μη Λειτουργικές» απαιτήσεις.

4.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

Για το chatbot που αναπτύχθηκε με το σενάριο του ασθενή με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, οι λειτουργικές απαιτήσεις διακρίνονται σε οκτώ κύριους πυλώνες. Αυτοί οι πυλώνες καλύπτουν όλη τη διαδικασία που πρέπει να γίνεται, από την καταγραφή των δημογραφικών στοιχείων του ασθενή, τη συνέντευξη μέχρι και την καταγραφή του ιστορικού του ασθενή. Σε κάθε πυλώνα αναφέρονται οι ερωτήσεις που πρέπει να γίνουν από τον φοιτητή προς τον εικονικό ασθενή.

1. Δημογραφικά Στοιχεία Ασθενή

- Χαιρετισμός από το ιατρό – φοιτητή:

Για να μπορέσει να ξεκινήσει η συνομιλία μεταξύ ιατρού – φοιτητή και ασθενή - bot πρέπει πρώτα ο φοιτητής να συστηθεί στον εικονικό ασθενή με το ονοματεπώνυμό του, και να θέσει ερώτημα στον εικονικό ασθενή για το αν συμφωνεί να ξεκινήσει η συνομιλία και η εικονική εξέταση. Αν ο ασθενής συμφωνεί τότε ξεκινάει η εξέταση αλλιώς δεν ξεκινάει.

- Καταγραφή προσωπικών δημογραφικών στοιχείων ασθενή:

Ο φοιτητής ζητά από τον εικονικό ασθενή τα σημαντικότερα βασικά στοιχεία του, που χρειάζεται για την εξέταση. Ρωτάει το ονοματεπώνυμο, την ηλικία και το φύλο.

2. Κύριο Ενόχλημα

- Κύριο Ενόχλημα:

Αρχικά ο φοιτητής ρωτάει τον ασθενή τον λόγο για τον οποίο ο ασθενής τον επισκέφθηκε, δηλαδή τι ενόχλημα νιώθει.

- Περιγραφή του Ενοχλήματος:

Ο φοιτητής συνεχίζει την εξέταση κάνοντας ερωτήσεις για το πως αντέδρασε τη συγκεκριμένη στιγμή ο ασθενής, τότε περίπου ένιωσε το ενόχλημα, αν ένιωσε κάτι άλλο εκτός από το ενόχλημα που ανέφερε ήδη ο ασθενής, αν το έχει ξανανιώσει το ασθενής αλλά και πως νιώθει τη συγκεκριμένη στιγμή στην εξέταση. Επιπρόσθετα, ρωτάει τον ασθενή για το αν χειροτέρεψε ή όχι ο πόνος μέχρι τη στιγμή που πήγε στο ιατρείο.

- Τρόπος αντιμετώπισης:

Εδώ ο φοιτητής οφείλει να ρωτήσει τον ασθενή, για το πώς χειρίστηκε το ενόχλημα. Δηλαδή, αν κατανάλωσε κάποιο φάρμακο όπως παυσίπονο.

- Δευτερεύοντα συμπτώματα:

Ο φοιτητής πρέπει να σιγουρευτεί για το αν ο ασθενής είχε οποιοδήποτε άλλο σύμπτωμα διαφορετικό από το κυρίως σύμπτωμά του.

3. Ατομικό Ιστορικό Ασθενή

- Άλλα προβλήματα υγείας/χρόνια προβλήματα/προβλήματα σχετικά με τα νεφρά ή κάτι άλλο:

Αν ο ασθενής πάσχει από κάποιο άλλο πρόβλημα υγείας, χρόνια ή μη. Επίσης, αν έχει κάποιο πρόβλημα με τα νεφρά του.

- Άλλα προβλήματα υγείας που να είχε στο παρελθόν:

Ο φοιτητής πρέπει να γνωρίζει για το αν ο ασθενής είχε ποτέ επεισόδια ουρολοίμωξης ή επεισόδια με τα νεφρά του.

4. Φάρμακα / Συμπληρώματα / Βιταμίνες

- Φάρμακα:

Ο φοιτητής πρέπει να ρωτήσει τον ασθενή για τον αν παίρνει κάποια φαρμακευτική αγωγή.

- Συμπληρώματα διατροφής - βιταμίνες:

Ο ασθενής ενημερώνει τον φοιτητή για το αν παίρνει συμπληρώματα διατροφής ή βιταμίνες επί καθημερινή βάση.

5. Οικογενειακό Ιστορικό

- Κληρονομικές Παθήσεις:

Γίνονται ερωτήσεις σχετικά με την υγεία των συγγενών, αν υπάρχουν γενικότερα προβλήματα υγείας σε συγγενείς, αλλά και ειδικότερα αν υπάρχουν αδέρφια που έχουν/είχαν πρόβλημα σχετικό με τα νεφρά τους,

6. Ασχολίες

- Ασχολίες στην καθημερινότητα:

Ο φοιτητής ρωτάει ερωτήματα σχετικά με τις ασχολίες του ασθενή στην καθημερινότητα. Δηλαδή, χρειάζεται πληροφορίες για το αν ο ασθενής εργάζεται ή όχι.

- Ασχολίες την ημέρα της εξέτασης:

Ο φοιτητής οφείλει να ενημερωθεί από τον ασθενή σχετικά με τις ασχολίες την ημέρα της εξέτασης. Για παράδειγμα, αν πήγε δουλειά, αν έκανε άσκηση, αν έκανε βαριές ασχολίες.

7. Συνήθειες

- Κάπνισμα ή Αλκοόλ:

Ερωτήματα σχετικά με το αν ο ασθενής καπνίζει ή πίνει αλκοόλ.

8. Επαλήθευση δεδομένων

- Ανακεφαλαίωση:

Ο φοιτητής ανακεφαλαιώνει από την αρχή για τα όσα ειπώθηκαν από τον εικονικό ασθενή, και θέτει το ερώτημα αν ο θέλει να συμπληρώσει οτιδήποτε άλλο ο ασθενής. Εδώ τερματίζει η συνομιλία μεταξύ φοιτητή και ασθενή και ο φοιτητής καλεί τον εικονικό ασθενή σε φυσική εξέταση.

4.2.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

1. Απαιτήσεις ευχρηστίας

Η εφαρμογή και η ιστοσελίδα να είναι εύχρηστα βάση τους κανόνες ευχρηστίας, ώστε οι χρήστες να μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν χωρίς καμία δυσκολία.

2. Απαιτήσεις απόδοσης

Οι απαντήσεις που δίνει το chatbot πρέπει να δίνονται γρήγορα σε πραγματικό χρόνο.

3. Απαιτήσεις αξιοπιστίας

Οι απαντήσεις που θα παίρνει πίσω ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σωστές και αξιόπιστες, σε σχέση με το σενάριο συνομιλίας που μας δόθηκε από το τμήμα Ιατρικής του Πανεπιστημίου Κύπρου.

4. Απαιτήσεις προϊόντος

Το chatbot για να λειτουργήσει χρειάζεται τα εξής:

- Operating System: Windows / Linux / macOS
- BotPress Server: Version 12.30.6 or earlier

4.3 Προδιαγραφές

4.3.1 Χαρακτηριστικά Χρήστη

Οι χρήστες του συστήματος χωρίζονται στις επόμενες κατηγορίες:

- Φοιτητές Ιατρικής:

Το chatbot υλοποιήθηκε συγκεκριμένα για τους φοιτητές Ιατρικής, οι οποίοι είναι τουλάχιστον στο 2^ο έτος φοίτησής τους και παρακολουθούν το μάθημα Κλινικές Δεξιότητες. Οι φοιτητές αυτοί είναι και οι μοναδικοί χρήστες του συστήματος. Το μόνο δικαίωμα που έχουν οι χρήστες είναι να χρησιμοποιούν το chatbot.

- Διαχειριστής Εφαρμογής:

Ο διαχειριστής της εφαρμογής θα είναι ο παροχέας του chatbot. Ως διαχειριστής θα έχει όλα τα δικαιώματα πάνω στην εφαρμογή. Θα έχει πρόσβαση στα δεδομένα αλλά και στις λειτουργίες, θα μπορεί να τροποποιεί, να προσθέτει ή να αφαιρεί απαντήσεις και ερωτήσεις.

- Καθηγητές Ιατρικής:

Οι καθηγητές του μαθήματος Κλινικές Δεξιότητες θα μπορούν να ελέγχουν την ορθότητα των απαντήσεων που είναι προγραμματισμένο το chatbot να δίνει, όπως και επίσης, θα μπορούν να προτείνουν αλλαγές στους διαχειριστές του chatbot.

4.3.2 Αρχές για αποτελεσματική σχεδίαση chatbot

Για μια σωστή και αποτελεσματική σχεδίαση ενός chatbot πρέπει να ληφθούν υπόψη οι βασικές αρχές αλληλεπίδρασης ανθρώπου – υπολογιστή όπως επίσης και οι βασικές αρχές σχεδίασης ενός chatbot. Στόχο έχουν τη δημιουργία μιας αποτελεσματικής εφαρμογής και στη περίπτωση μας, ενός εικονικού συνομιλητή, όπου θα είναι χρήσιμος και εύχρηστος προς το χρήστη.

Πρωταρχικό βήμα στην ανάπτυξη του chatbot είναι να γίνει σαφές ποιος είναι ο σκοπός της δημιουργίας του chatbot και τι θα θέλουμε να επιτευχθεί με τη χρήση του. Κύριο μέλημά μας στην ανάπτυξη του eHealth chatbot, το chatbot το οποίο σχεδιάστηκε για αυτήν τη διπλωματική εργασία, είναι να προσφέρει στους φοιτητές της Ιατρικής μια νέα αποτελεσματική παιδαγωγική

εμπειρία και να εξετασθεί αν πραγματικά μπορεί αυτή η καινούργια παιδαγωγική εμπειρία να διευκολύνει και να βελτιώσει τη διαδικασία εξάσκησης των φοιτητών. Αν οι ανάγκες και οι στόχοι των φοιτητών με τη χρήση του chatbot μπορούν να εκπληρωθούν τότε σημαίνει ότι το chatbot είναι ικανό εργαλείο για αυτούς [27][29].

Δεύτερο βήμα αλλά επίσης βασικό, είναι η δημιουργία ενός εύχρηστου και παράλληλα απλού chatbot. Ο όρος ευχρηστία είναι ο πιο σημαντικός στον τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – υπολογιστή. Για τον όρο ευχρηστία έχουν δοθεί αρκετοί ορισμοί όπως ότι η ευχρηστία ενός συστήματος καθορίζεται με βάση την ευκολία χρήσης, αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα, ικανοποίηση, ικανότητα χρήσης, ευελιξία, ευρωστία, λιγότερα λάθη κ.ά. Όμως, ο ορισμός που επικρατεί είναι από το standard ISO (International Organization for Standardization) 9241-11:2018 το οποίο καθορίζει την ευχρηστία ως *“δυνατότητα ενός προϊόντος / συστήματος ή υπηρεσίας που χρησιμοποιείται από καθορισμένους χρήστες με καθορισμένους στόχους, υπό καθορισμένες συνθήκες χρήσης, να παρέχει αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και υποκειμενική ικανοποίηση στους χρήστες του.”*. Ως σημαντικότερη αρχή την ευχρηστία, πρέπει το chatbot να είναι απλό στη χρήση, γρήγορο και εύστοχο στις απαντήσεις που δίνει. Για να επιτευχθεί αυτό πρέπει είναι εκπαιδευμένο και εξειδικευμένο σε συγκεκριμένες ερωτήσεις που θα δίνει ο χρήστης, έτσι ώστε να δίνει συγκεκριμένες απαντήσεις το chatbot. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγουμε τα δύσκολα και περίπλοκα μονοπάτια [28].

Για την παρούσα διπλωματική εργασία, λήφθηκαν υπόψη όλα τα παραπάνω, καθώς πρώτο βήμα ήταν ο ορισμός του σκοπού και του στόχου του συστήματος. Όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια, η κυρία Ευαγγελία Γκουγκούδη, μας παρείχε το σενάριο από μια συνομιλία εξέταση μεταξύ ιατρού και ασθενή για το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Βάση αυτού του σεναρίου, το chatbot εκπαιδεύτηκε σε συγκεκριμένες ερωτήσεις πάνω στο θέμα του εγκεφαλικού επεισοδίου, και δίνει συγκεκριμένες απαντήσεις βάση με το σενάριο της κυρίας Γκουγκούδη.

Έτσι δημιουργήθηκαν τα μονοπάτια συζήτησης, τα οποία περιμένουν τη σωστή σε σειρά ερώτηση από το χρήστη, με σκοπό να μάθει αλλά και να εξασκηθεί στο πως πρέπει να γίνεται μια αποτελεσματική και σωστή εξέταση στον ασθενή. Γι’ αυτό το λόγο όταν ο χρήστης δεν γνωρίζει ή δεν θυμάται ποια ερώτηση πρέπει να κάνει, μπορεί να ενεργοποιήσει το μονοπάτι βοήθειας, πληκτρολογώντας στο chatbot τη λέξη *“help”*. Τότε, το chatbot θα ανταποκριθεί,

δίνοντας του τη λίστα με τις ερωτήσεις εν σειρά και έτσι θα μπορεί ο χρήστης να προχωρήσει πληκτρολογώντας τη σωστή ερώτηση.

Ακόμη σε περίπτωση λάθους έχει δημιουργηθεί και μονοπάτι fallback, όπου όταν ο χρήστης πληκτρολογήσει λάθος ερώτηση, ή ερώτηση που δεν κατανοεί το chatbot, εμφανίζεται μήνυμα λάθους που κατευθύνει τον χρήστη στο να προσπαθήσει πάλι κάνοντας την ορθή ερώτηση.

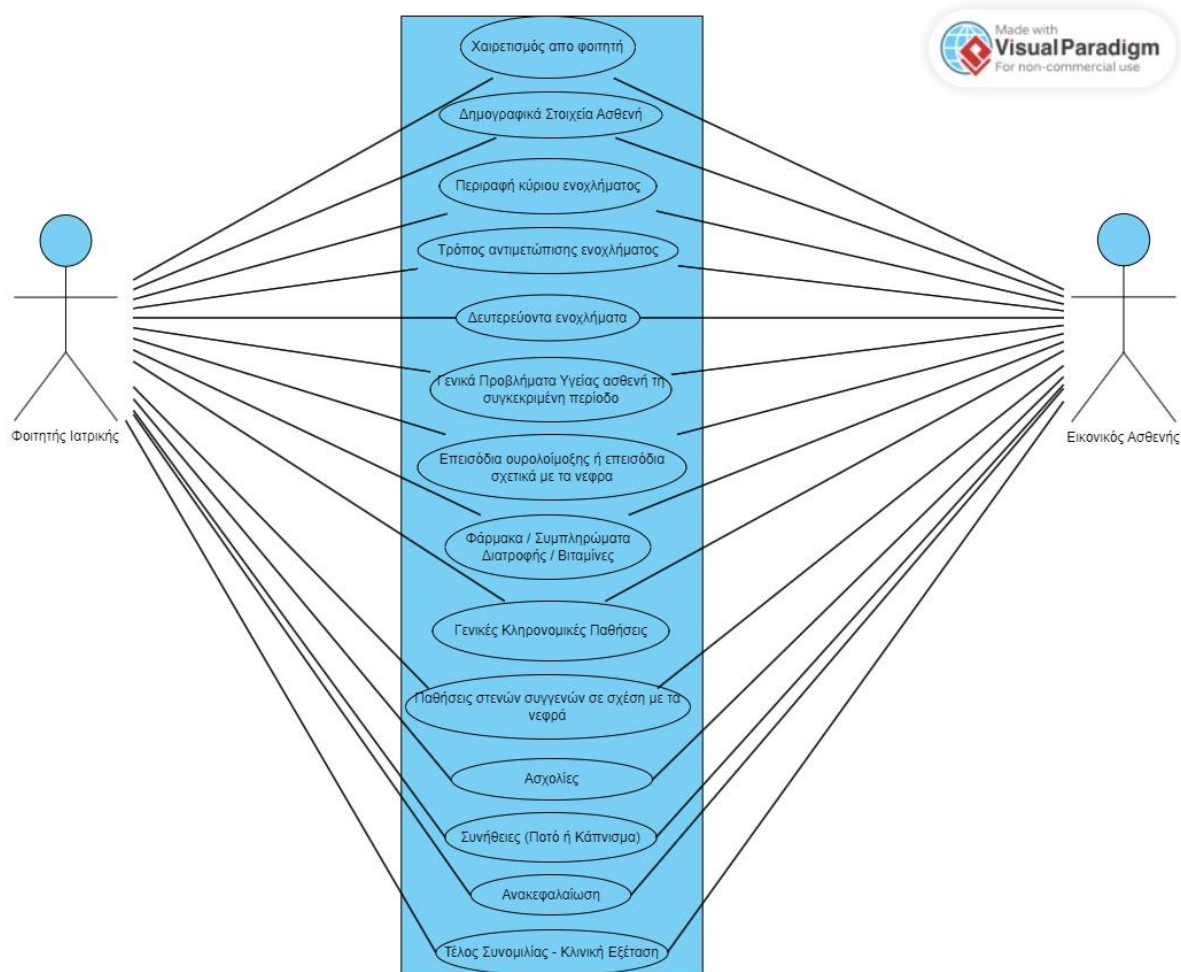
Η διεπαφή χρήστη δημιουργήθηκε και αυτή με απλότητα έχοντας ουδέτερα χρώματα όπως το μπλε και το άσπρο και τρία tabs. Στο πρώτο βρίσκεται η αρχική σελίδα, όπου καλωσορίζει τον χρήστη στην διεπαφή. Στο δεύτερο tab δίνει πολύ περιληπτικά τον σκοπό δημιουργίας του chatbot, ώστε να γνωρίζουν οι χρήστες το σκοπό και το στόχο του chatbot. Στο τρίτο και τελευταίο tab, βρίσκεται στο αριστερό μέρος βρίσκονται οι οδηγίες χρήσης του chatbot, όπου θα ξεκινήσετε εσείς τη συζήτηση με οποιοδήποτε τρόπο, είτε πληκτρολογώντας γεια, είτε ένα γράμμα. Μετά το chatbot θα απαντήσει δίνοντας σας οδηγίες για το τί πρέπει να πληκτρολογήσετε έτσι ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία συνομιλίας για την εικονική εξέταση. Οι οδηγίες είναι αυτές: “ Καλησπέρα! Είμαι το healthBot! Για να ξεκινήσουμε πρέπει να προσφωνήσετε το ακόλουθο μήνυμα: "Καλησπέρα σας, ονομάζομαι Μ.Δ. Είμαι τριτοετής φοιτητής της Ιατρικής σχολής. Αν συμφωνείτε θα μου απαντήσετε σε κάποιες ερωτήσεις σχετικά με την πάθησή σας;”

4.3.3 Περιορισμοί Συστήματος

Για την υλοποίηση του chatbot απαιτείται ένας server. Επίσης, για να έχει πρόσβαση ένας φοιτητής στη σελίδα και κατ' επέκταση στο chatbot θα πρέπει να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο, όπως επίσης αναγκαίο είναι να έχει και ένα οποιοδήποτε φυλλομετρητή. Η ιστοσελίδα είναι responsive οπότε, ο φοιτητής θα μπορεί να έχει πρόσβαση από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή που διαθέτει πρόσβαση στο διαδίκτυο.

4.3.4 Use Case Diagram – Διάγραμμα Χρήσης

Με το use case diagram απεικονίζουμε ένα σενάριο χρήσης του φοιτητή ιατρικής με του εικονικού ασθενή όταν συνομιλούν με τη χρήση του chatbot. Αυτό το σενάριο είναι για την πάθηση του αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου.



Σχήμα 4.3.1: Use Case Diagram – Διάγραμμα Χρήσης σεναρίου ασθενή με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.

Κεφάλαιο 5

Σχεδιασμός Συστήματος / Υλοποίηση

5.1 Εισαγωγή	27
5.2 Γενική Αρχιτεκτονική του BotPress	28
5.3 Σχεδιασμός και Υλοποίηση στο BotPress	29
5.3.1 Ανασκόπηση	29
5.3.2 Μηχανή Διαλόγου (Dialog Engine)	31
5.3.2.1 Κύκλος ζωής ρωών	31
5.3.2.2 Κύκλος ζωής κόμβων	32
5.3.3 Actions	33
5.3.4 Μηχανή NLU (NLU Engine)	35
5.4 Εγκατάσταση και τρόπος λειτουργία του BotPress Server	37
5.5 Σχεδιασμός και υλοποίηση του chatbot	37
5.5.1 Intents	37
5.5.2 Ροές – Flows	39

5.1 Εισαγωγή

Το επόμενο στάδιο σύμφωνα με τον κύκλο ανάπτυξης λογισμικού είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του συστήματος. Σε αυτό το στάδιο, γίνεται η ολοκληρωμένη περιγραφή του συστήματος, των επιμέρους τμημάτων του αλλά και των σχέσεων μεταξύ τους.

Για το σχεδιασμό του συστήματος για αυτή τη διπλωματική εργασία, δημιουργήθηκε το διάγραμμα χρήσης στο υποκεφάλαιο [4.3.4](#) το οποίο έχει αναλυθεί. Όσον αφορά, στην υλοποίηση του συστήματος, περιλαμβάνει τον σχεδιασμό του σε επαρκές υπολογιστικό σύστημα.

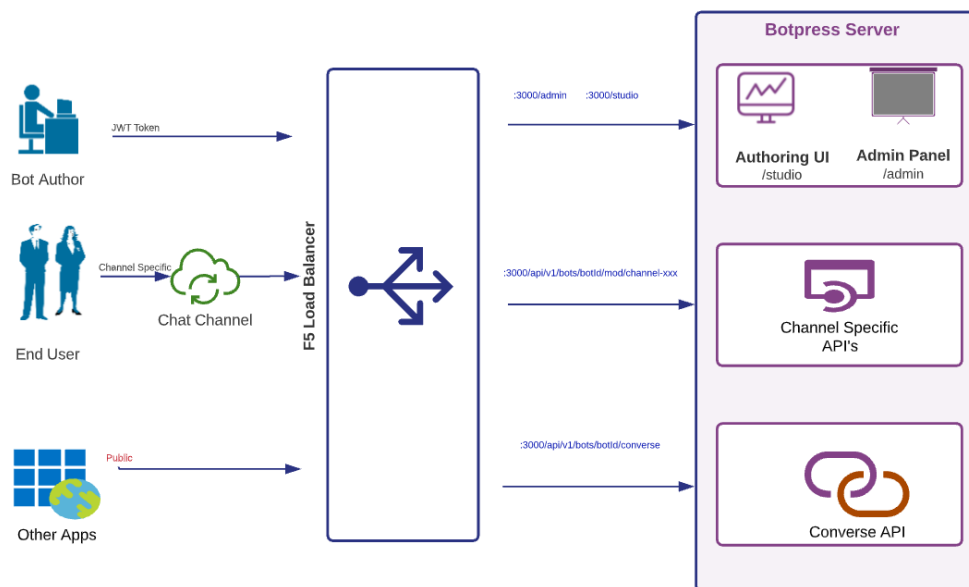
Στα επόμενα υποκεφάλαια περιγράφονται και δίνονται στιγμιότυπα οθόνης, στιγμιότυπα συζητήσεων αλλά γίνεται μια πλήρη περιγραφή και ανάλυση της αρχιτεκτονικής της πλατφόρμας του BotPress.

5.2 Γενική Αρχιτεκτονική του BotPress

Η αρχιτεκτονική του BotPress αποτελείται από διάφορα μέρη. Μερικά από αυτά είναι ο BotPress server, το BotPress Studio, τα Channels, τα Modules, τα Analytics και NLU. Αναλυτικότερα θα επεξηγηθούν όλα παρακάτω [30].

Ο BotPress Server αποτελείται από τρεις βασικές διεπαφές χρήστη. Η μια από αυτές είναι η διεπαφή που χρησιμοποιεί ο author του chatbot, δηλαδή αυτός που έχει δημιουργήσει το chatbot, ενώ οι άλλες δύο είναι αυτές που χρησιμοποιούν οι χρήστες είτε μέσα από συγκεκριμένο κανάλι, είτε έμμεσα μέσω μιας άλλης εφαρμογής [31].

Ο δημιουργός του chatbot έχει πρόσβαση σε δύο διεπαφές μέσα στον BotPress Server. Η μία είναι το Admin Panel (:3000/admin) και η επόμενη είναι το Authoring UI (:3000/studio). Η δεύτερη διεπαφή συγκεκριμένα είναι το studio, ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον, όπου χρησιμοποιεί ο δημιουργός για να κτίσει chatbot. Οι χρήστες – end users, μέσα από το API ενός συγκεκριμένου καναλιού έχουν πρόσβαση στο chatbot (:3000/api/v1/bots/botId/mod/channel-xxx). Ενώ ο δεύτερος τρόπος για να έχουν πρόσβαση οι χρήστες όπως αναφέραμε πιο πάνω είναι μέσα μια άλλης εφαρμογής όπου εκεί γίνεται η διαδικασία του Converse API, όπου είναι ένας εύκολος τρόπος για να κάνεις integrate το BotPress με οποιαδήποτε εφαρμογή. (:3000/api/bots/botId/converse) [31].



Σχήμα 5.1 BotPress Interfaces Overview [31]

5.3 Σχεδιασμός και Υλοποίηση στο BotPress

5.3.1 Ανασκόπηση

Ο κύκλος ζωής της αρχιτεκτονικής λογισμικού για την κατασκευή οποιουδήποτε chatbot αποτελείται από τρία βασικά μέρη:

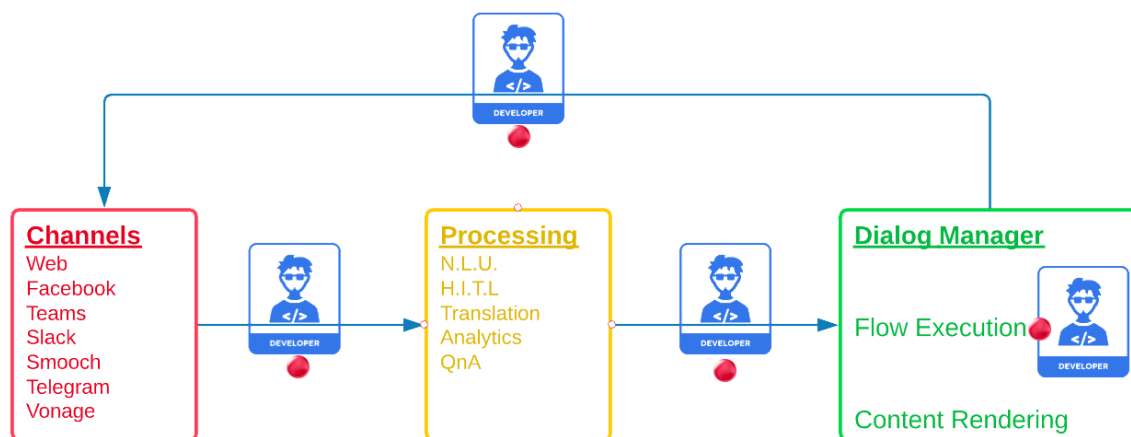
- 1) **Κανάλια (Channels)** : Ένα κανάλι είναι ένα module που επιτρέπει στο chatbot να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα από μια συγκεκριμένη πλατφόρμα όπως Facebook Messenger και Telegram. Στον αντίποδα από τις άλλες πλατφόρμες δημιουργίας bot βρίσκεται το BotPress, όπου τα κανάλια είναι εγκατεστημένα και ρυθμισμένα ξεχωριστά (το καθένα μόνο του) και τοπικά. Ως αποτέλεσμα ο προγραμματιστής έχει πλήρη έλεγχο πάνω στα δεδομένα που μετακινούνται μεταξύ του bot και της πλατφόρμας συνομιλίας. Άρα δεν μεσολαβεί κάποια τρίτη υπηρεσία όπως συμβαίνει σε άλλες πλατφόρμες δημιουργίας bot (πχ. Microsoft Bot Framework). Στο backend κομμάτι του BotPress, υπάρχει υλοποιημένος ένας μηχανισμός όπου επεξεργάζεται εισερχόμενα και εξερχόμενα μηνύματα σε μία ουρά διαδοχικά. Αν ένα μήνυμα δεν μπορεί να σταλεί ή να επεξεργαστεί τότε, πρώτα θα ξανασταλεί το μήνυμα, και αν δεν σταλεί ούτε στη δεύτερη προσπάθεια τότε θα σταλεί μήνυμα σφάλματος στον προγραμματιστή αλλά και στον ιδιοκτήτη του bot [30].

2) **Επεξεργασία (Processing)** : Η διαδικασία με την οποία το chatbot επεξεργάζεται τα μηνύματα για να τα κατανοήσει και να τα μεταφράσει. Για αυτήν τη διαδικασία χρησιμοποιούνται NLU, Analytics, Translation, Q&A και HITL (Human in the loop). Συγκεκριμένα στο NLU παίρνει το ακατέργαστο κείμενο που δίνει ο χρήστης και το μετατρέπει σε δεδομένα με δομή, όπου θα μπορεί το bot να χρησιμοποιήσει. Τα κύρια καθήκοντα μια NLU μηχανής είναι τα εξής [30]:

- a. **Intent Recognition:** αναγνώριση της θέλησης του χρήστη.
- b. **Entity Extraction:** εξαγωγή των δομημένων πληροφοριών από τα μηνύματα του χρήστη π.χ. ημερομηνίες, ώρες, πόλεις, ονόματα και άλλα.
- c. **Slot tagging:** εξακρίβωση απαραίτητων παραμέτρων για την εκπλήρωση μιας συγκεκριμένης εργασίας.
- d. **Language Identification:** γνώση της γλώσσας που χρησιμοποιεί ο χρήστης.

3) **Απόφαση (Decision)** : Η απόφαση που παίρνει για το τι θα στείλει πίσω στο χρήστη. Υπεύθυνος για την λήψη αποφάσεων είναι ο **Διαχειριστής Διαλόγου (Decision Manager ή DM)**. Ο ρόλος του Διαχειριστή Διαλόγου είναι προσδιορίζει με ακρίβεια για το τι πρέπει να κάνει ή να απαντήσει το bot μετά από ένα εισερχόμενο μήνυμα από τον χρήστη. Θεωρητικά ο Διαχειριστής Διαλόγου θα μπορούσα να είναι υλοποιημένος με πολλαπλές “if ... then ... else” δηλώσεις όμως αυτό δεν είναι καθόλου πρακτικό, λόγω του ότι υπάρχει μεγάλη δυσκολία στη πρόβλεψη του διαλόγου, με αποτέλεσμα να αυξάνεται δραματικά και εκθετικά η πολυπλοκότητα του συστήματος. Έτσι, το BotPress ξεδιαλύνει το πρόβλημα αυτό συνδυάζοντας το επεκτάσιμο Visual Flow Editor, που έχει δημιουργήσει για την ευκολία του προγραμματιστή, με το Διαχειριστή Διαλόγου, καταφέροντας να εξαλείψει την μεγάλη πολυπλοκότητα που δημιουργείται [30].

Τα κόκκινα σημάδια που βρίσκονται στο σχήμα 5.2 είναι τα σημεία επέκτασης του προγραμματιστή, δηλαδή εκεί όπου μπορεί να εισάγει κώδικα έτσι ώστε να αλλάξει και να προσαρμόσει το chatbot στα δικά του δεδομένα και ανάγκες [30].



Σχήμα 5.2 Lifecycle of a bot[30]

5.3.2 Μηχανή Διαλόγου (Dialog Engine)

Η Μηχανή Διαλόγου (Dialog Engine ή DE) που χρησιμοποιεί το BotPress είναι υπεύθυνη για κάθε αλληλεπίδραση του χρήστη με ένα bot. Χειρίζεται την είσοδο του χρήστη αλλά και την απάντηση του bot [32].

Η Μηχανή Διαλόγου χρησιμοποιεί τις Ροές (Flows) όπου αντικατοπτρίζουν την όλη γενική λογική της συνομιλίας του bot. Οι ροές αποτελούνται από τους κόμβους (Nodes) όπου εκτελούν μια σειρά από εντολές. Οι εντολές αυτές είναι ένα κομμάτι του κύκλου ζωής των κόμβων, όπου μπορούν να εκτελέσουν μετά κάποιες ενέργειες (Actions). Μια ενέργεια είναι ένας κώδικας γραμμένη σε μια γλώσσα προγραμματισμού όπως πχ, JavaScript, που είτε τον έχει γράψει ο προγραμματιστής είτε παραχωρήθηκε από το BotPress. Τα bots τα οποία έχουν σύνθετες ροές θα πρέπει να αναλύονται σε μικρότερες. Κατά συνέπεια, σπάζοντας τις μεγάλες και περίπλοκες ροές σε μικρότερες, είναι πιο εύκολος ο τρόπος συντήρησης και επαναχρησιμοποίησής τους [32].

5.3.2.1 Κύκλος ζωής ροών

Ο κύκλος ζωής των ροών ξεκινάει πάντα από το startNode, το οποίο είναι ο επιθυμητός αρχικός κόμβος, του αρχείου *.flow.json. Με την επιλογή του αρχικού κόμβου, η Μηχανή Διαλόγου βάζει με σειρά προτεραιότητας τις εντολές του ενεργού κόμβου, και στη συνέχεια επεξεργάζεται τις εντολές διαδοχικά. Η Μηχανή Διαλόγου είναι βασισμένη σε συμβάντα

επομένως, μια ροή θα εκτελέσει όσες εντολές μπορούν να εκτελεστούν μέχρι να υπάρξει κάποια στιγμή που θα χρειάζεται να περιμένει. Υπάρχουν δυο λόγοι, που έχουν ως αποτέλεσμα τη μη εκτέλεση εντολών. Ο πρώτος λόγος είναι ότι ένας κόμβος έχει σημειωθεί για να περιμένει την είσοδο του χρήστη και ο δεύτερος λόγος είναι γιατί ένας κόμβος δεν πληροί τα κριτήρια μετάβασης σε γειτονικό κόμβο. Όταν τελειώσει η επεξεργασία του αρχικού κόμβου, η Μηχανή Διαλόγου θα μεταβεί στον επόμενο κόμβο της ροής μέχρι να φτάσει στον τελευταίο κόμβο όπου θα επιδεικνύει και το τέλος της ροής [32].

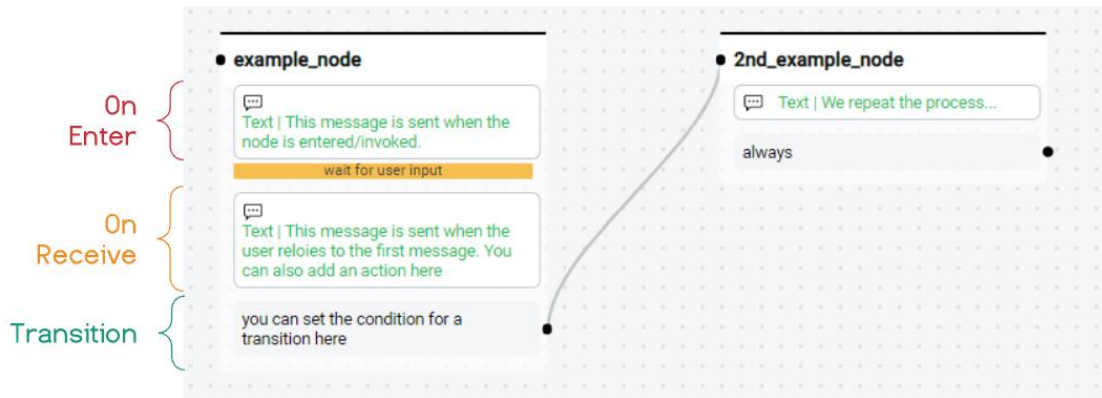
5.3.2.2 Κύκλος ζωής κόμβων

Οι κόμβοι είναι οι κύριες μονάδες της λογικής συνομιλίας ενός bot. Μια **ενεργή συνομιλία (session)** πάντα έχει ένα και μοναδικό ενεργό κόμβο. Ένας κόμβος γενικά μεταβιβάζεται σε άλλους κόμβους ή υπάρχει και η δυνατότητα να μεταβεί σε άλλες ροές. Όταν δεν έχει που να μεταβεί τότε εκεί καθορίζεται το τέλος της συνομιλίας. Το επόμενο μήνυμα από το χρήστη, από το τέλος της συνομιλίας, θα είναι μέρος του επόμενου καινούργιου session συνομιλίας [32].

Ένας κόμβος είναι διαμοιρασμένος σε τρία διαφορετικά στάδια:

- 1) **onEnter:** onEnter είναι μια λίστα με εντολές που θα εκτελεστούν όταν εισέρχεται ένας κόμβος. Αν είναι πολλές ορισμένες εντολές, τότε θα εκτελεστούν όλες με τη σειρά που καθορίζει ο προγραμματιστής [32].
- 2) **onReceive:** onReceive είναι μια λίστα από εντολές που θα εκτελεστούν όταν ο κόμβος δεχθεί ένα μήνυμα, όταν θα βρίσκεται σε ενεργή κατάσταση. Μόλις οριστεί μια ενέργεια, ο κόμβος θα περιμένει αυτόματα την είσοδο του χρήστη (πορτοκαλί κόμβος). Όταν το onReceive μείνει άδειο και δεν χρησιμοποιηθεί, τότε η ροή θα συνεχιστεί κατευθείαν από το onEnter στο onNext [32].
- 3) **onNext (Transition):** στο onNext τοποθετούνται οι συνθήκες αξιολόγησης για μετάβαση σε ένα επόμενο κόμβο ή σε μια άλλη ροή. Κάθε onNext, έχει ένα προορισμό όπου μπορεί να είναι ένας διαφορετικός κόμβος, μια διαφορετική ροή, ο ίδιος ο κόμβος (self-loop), ή στο τέλος της συζήτησης. Για να είναι εφικτή η μετάβαση του κόμβου στον προορισμό του, θα πρέπει η συνθήκη μετάβασης να είναι αληθής. Υπάρχουν και τα skills nodes, όπου είναι nodes τα οποία τα προγραμματίζουμε για να κάνουν μια ενέργεια. Αυτή η ενέργεια συνήθως είναι ένα κομμάτι κώδικα που το χρειαζόμαστε και το χρησιμοποιούμε συχνά. Οπότε δημιουργώντας αυτό τον τύπο κόμβου, δημιουργούμε

ένα επαναχρησιμοποιήσιμο κόμβο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε διάφορες ροές αλλά και σε διάφορα bot. Έτσι, μπορούμε να τον προσθέτουμε οπουδήποτε το χρειαζόμαστε, χωρίς να πρέπει να ξαναγράψουμε τον κώδικα από την αρχή [32].



Σχήμα 5.3 Κύκλος ζωής ενός κόμβου [32]

```

"startNode": "greet",
"nodes": [
  {
    "id": "ecc8bebb5",
    "name": "greet",
    "next": [
      {
        "condition": "user.flag == \"Καλησπέρα σας, ονομάζομαι Ν.Κ. Είμαι τριτοετής φοιτητής της Ιατρικής σχολής. Αν συμφωνείτε θα μου απαντήσω\"",
        "conditionType": "props",
        "node": "accept"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "misunderstood"
      }
    ],
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-TnHdMe"
    ],
    "onReceive": [
      "builtin/setVariable {\"type\": \"user\", \"name\": \"flag\", \"value\": \"{event.payload.text}\"}"
    ],
    "type": "standard"
  },

```

Σχήμα 5.4 Κύκλος ζωής ενός αρχικού κόμβου σε Json μορφή [32].

5.3.3 Actions

Ένας τρόπος για να προσθέσεις προσαρμοσμένο κώδικα σε JavaScript για να εμπλουτίσεις την εμπειρία χρήσης του chatbot είναι μέσω των Actions (Ενέργειες). Οι ενέργειες εκτελούνται από ένα virtual machine για να αποφευχθεί η κατάρρευση του server σε περίπτωση που υπάρξει κάποιο σφάλμα στο script με τον custom κώδικα. Εκτελούνται κυρίως ως μέρος μια ροής συνομιλίας και έχουν τη δύναμη να αλλάξουν την κατάσταση της συνομιλίας, να στείλουν

προσαρμοσμένα μηνύματα στη συνομιλία και τέλος να καλέσουν ένα API ή να αποθηκεύσουν δεδομένα σε μία βάση δεδομένων, δηλαδή να εκτελούν οποιοδήποτε αυθαίρετο κώδικα [33].

Όταν οι ενέργειες οι οποίες έχουν καταχωρηθεί στους κόμβους στο onEnter ή/και στο onReceive, εκτελούνται από τη Μηχανή Διαλόγου παίρνοντας τα πιο κάτω ορίσματα που αναγράφονται στον πίνακα 5.4.

<u>Ορίσματα</u>	<u>Περιγραφή</u>
User	Περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά του χρήστη.
Session	Περιλαμβάνει τις μεταβλητές που αποθηκεύονται κατά τη διάρκεια του session.
Temp	Περιλαμβάνει τις μεταβλητές που είναι ενεργές μόνο κατά τη διάρκεια μιας ροής.
Bot	Αντικείμενο που περιλαμβάνει όλες τις καθολικές μεταβλητές του bot (ίδιο για όλους τους χρήστες).
Event	Το πιο πρόσφατο συμβάν που παρέλαβε από το χρήστη στη συνομιλία.
Args	Τα ορίσματα που μεταβιβάστηκαν σε αυτήν την ενέργεια από το Visual Flow Builder.
Process	Ένα απομονωμένο virtual machine που περιλαμβάνει μερικές από τις μεταβλητές περιβάλλοντος (ξεκινώντας από την EXPOSED _).

Σχήμα 5.5: Πίνακας με ορίσματα που παίρνει η Μηχανή Διαλόγου κατά τη εκτέλεση της ροής.

```

/** const virtual_machine = (bp: SDK, user, session, temp, bot, event, args) => { */
user['firstname'] = 'Bob'
user['age'] = 17

temp = {
  text: 'hello there'
}

session.store = [{ id: 1, id: 2, id: 3 }]
/** } */

```

Σχήμα 5.6: Παράδειγμα χρήσης των ορισμάτων. [33]

Υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευαστούν προσαρμοσμένες ενέργειες όπως προαναφέρθηκε πιο πάνω από τον προγραμματιστή. Για να υπάρξει μια ομοιομορφία και κατανόηση στο JavaScript αρχείο, το BotPress προτείνει τη χρήση σχολίων Javadoc, όπου θα εμφανίζει σημαντικές πληροφορίες, όπως για παράδειγμα ονόματα, περιγραφή, ορίσματα και προεπιλεγμένες τιμές [33].

5.3.4 Μηχανή NLU (NLU Engine)

Η μηχανή NLU του BotPress επεξεργάζεται κάθε εισερχόμενο μήνυμα και πάνω σε αυτό πραγματοποιεί Intent Classification (Ταξινόμηση πρόθεσης), Entity Extraction (Εξαγωγή οντοτήτων), Language Identification (Αναγνώριση γλώσσας) και Slot Tagging (Προσθήκη ετικετών). Τα δομημένα δεδομένα που προκύπτουν μέσα από αυτές τις επεξεργασίες, προστίθενται κατευθείαν στα μεταδεδομένα του μηνύματος (κάτω από το event.nlu), έτσι ώστε να είναι από όλες τις άλλες μονάδες προσβάσιμα. Πιο κάτω θα αναλύσουμε πως δουλεύουν οι πιο πάνω τεχνικές της NLU μηχανής του BotPress [34].

- 1) **Intent Classification:** Το intent classification είναι μια τεχνική η οποία βοηθά στην εύρεση της πρόθεσης του χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, είναι μια μεθοδολογία στην οποία το bot προσπαθεί μέσα από λέξεις κλειδιά να κατανοήσει το τι ακριβώς θέλει ο χρήστης. Κάθε intent απαντάει σε μια ενέργεια. Συγκεκριμένα, τα intent μπορείς να τα δηλώσεις δίνοντας τους ένα αντιπροσωπευτικό και μοναδικό όνομα (id). Έπειτα σε αυτό προσπαθούμε να προσθέσουμε όσες περισσότερες πιθανές εναλλαγές ενός κειμένου, με

το ίδιο νόημα. Για παράδειγμα θέλουμε να ρωτήσουμε τον ασθενή αν έχει κάποιο πρόβλημα με την καρδιά του ή με τους νεφρούς του [34]. Εδώ είναι μερικές εναλλακτικές ερωτήσεις που μπορούμε να προσθέσουμε, οι οποίες έχουν το ίδιο νόημα:

- 1) Μήπως έχετε κάποιο πρόβλημα με την καρδιά σας, τους νεφρούς ή κάτι άλλο;
- 2) Μήπως έχετε κάποιο πρόβλημα με την καρδιά σας ή τους νεφρούς σας;
- 3) Γνωρίζετε αν έχετε πρόβλημα με την καρδιά σας ή τους νεφρούς σας ή κάτι άλλο;
- 4) Γνωρίζετε αν έχετε κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα με τους νεφρούς σας, τη καρδιά σας ή κάτι άλλο;
- 5) Έχετε κάποιο πρόβλημα με τη καρδιά ή τους νεφρούς σας;
- 6) Μήπως έχετε κάποιο πρόβλημα με την καρδιά σας τους νεφρούς ή κάτι άλλο;
- 7) Γνωρίζετε αν έχετε κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα με τους νεφρούς σας τη καρδιά σας ή κάτι άλλο;
- 8) Έχετε μήπως κάποιο πρόβλημα με τη καρδιά ή τους νεφρούς ή κάτι άλλο;
- 9) Έχετε κάποιο πρόβλημα με τη καρδιά ή τους νεφρούς ή κάτι άλλο;

Ο δημιουργός του chatbot μπορεί να έχει πρόσβαση στα intent μέσω από τη μεταβλητή **event.nlu.intent.name** στις μεταβάσεις ροής ή στις ενέργειες.

- 2) **Entity Extraction:** Η εξαγωγή οντοτήτων, βοηθά στην εξαγωγή και στην κανονικοποίηση των γνωστών οντοτήτων μέσα από φράσεις. Πρόσβαση στις οντότητες υπάρχει μέσω από τη μεταβλητή **event.nlu.entities**, που βρίσκεται σε ροές ή σε ενέργειες. Οι οντότητες αντίθετα με τα intents, είναι υπεύθυνες για τα κομμάτια κειμένου τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν πληροφορίες που εμείς χρειαζόμαστε, οπότε δηλώνουμε σε αυτά τις οντότητες που ψάχνουμε [34].
- 3) **Language Identification:** Υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης της γλώσσας στην οποία γράφει το κείμενό του ο χρήστης, έτσι ώστε το chatbot να μπορεί να απαντάει πίσω στην γλώσσα του χρήστη [34].
- 4) **Slot tagging:** Στο BotPress, το slot tagging σημαίνει πώς κάθε είσοδος του χρήστη και κυρίως κάθε λέξη (token) στην είσοδο, επισημαίνεται. Αν αναγνωριστεί σωστά ως κάποιο intent slot τότε θα είναι προσβάσιμο στο **event.nlu.slots** χάρτη, χρησιμοποιώντας το όνομά του ως κλειδί. Πολύ χρήσιμη είναι η χρήση των slots, αφού μπορούν να επισημαίνουν οντότητες – λέξεις κλειδιά, μέσα σε μια πρόταση – intent [34].

5.4 Εγκατάσταση και τρόπος λειτουργίας του BotPress Server

Η διαδικασία εγκατάστασης και λειτουργίας του BotPress Server, βρίσκεται στο [Παράρτημα Α: Εγκατάσταση του BotPress Server](#).

5.5 Σχεδιασμός και υλοποίηση του chatbot

Όπως προαναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια η δημιουργία του chatbot έγινε στη πλατφόρμα του BotPress και για τη δημιουργία της ιστοσελίδας χρησιμοποιήθηκαν HTML, CSS και JavaScript. Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθεί περιληπτικά η σχεδίαση του chatbot στην πλατφόρμα του BotPress, όπως και εξήγηση μερικών αρχείων που δημιουργήθηκαν.

5.5.1 Intents – Entities

Αναμφίβολα, κατά τα αρχικά στάδια της δημιουργίας του chatbot, έπρεπε να γίνει η έρευνα για τα intents όπως και στη συνέχεια η δήλωσή τους στο BotPress, όπου αυτή γίνεται σε αρχείο *.json [34].

Κάθε intent έχει το δικό του αρχείο της μορφής json, στην οποία είναι καταχωρημένη η δομή του. Πρώτα υπάρχει το όνομα του intent το οποίο πρέπει να είναι και μοναδικό, και μετά συνεχίζει στις εναλλακτικές προτάσεις για το συγκεκριμένο intent. Σε αυτή τη Διπλωματική Εργασία, έχουν δημιουργηθεί τριάντα (30) intents οπότε και τριάντα (30) *.json αρχεία. Η λίστα με τα μοναδικά ονόματα των intents φαίνεται παρακάτω:

```
1 {
2   "name": "patient_history",
3   "utterances": {
4     "el": [
5       "Τώρα σχετικά με την υγεία σας γενικότερα έχετε κάποιο άλλο πρόβλημα υγείας;",
6       "Γνωρίζετε αν έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας γενικότερα;",
7       "Ξέρετε αν έχετε κάποιο πρόβλημα με την υγεία σας;",
8       "Ξέρετε αν έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας;",
9       "Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας γενικότερα;",
10      "Γενικότερα γνωρίζετε αν έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας;",
11      "Γενικότερα μήπως έχετε κάποιο πρόβλημα με την υγεία σας;",
12      "Έχετε κάποιο πρόβλημα με την υγεία σας γενικότερα;",
13      "Γενικά, έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας;",
14      "Έχετε κάποιο πρόβλημα με την υγεία σας;",
15      "Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας;"
16    ]
17  },
18  "slots": [],
19  "contexts": [
20    "global"
21  ]
22 }
```

Σχήμα 5.7: Json αρχείο για intent με όνομα: “patient_history”.

Intents

- accept
- actions_taken
- actions_taken_after
- actions_today
- age
- conclusion_symptoms
- family_history
- feel
- feel_now
- final
- final_conclusion
- greet
- habits
- help
- how_it_happened
- lifestyle
- lighter_medicines
- medicines
- name
- other_symptoms
- patint_history
- physical_examination
- problem
- repetition
- specific_health_problems
- specific_question_kidney
- symptoms
- symptoms_after
- time

Σχήμα 5.6: Λίστα με όλα τα ονόματα των intents

5.5.2 Ροές – Flows

Το παρών chatbot αποτελείται από τρεις (3) ροές, οι οποίες είναι η ροή main, η help-handling και η failure ροή. Κάθε ροή αποτελείται από δύο (2) αρχεία. Το ένα είναι *.json και το άλλο *.ui.json. Το πρώτο αρχείο περιλαμβάνει την ολοκληρωμένη δομή της ροής στην οποία υπάρχουν δηλωμένοι όλοι οι κόμβοι της ροής. Στο δεύτερο αρχείο, περιέχονται λεπτομέρειες και πληροφορίες για την αναπαράσταση της ροής στο BotPress Studio, το οποίο είναι ένα εργαλείο που σου δίνει τη δυνατότητα να χτίσεις το chatbot γραφικά. Είναι ένας εύκολος και κατανοητός τρόπος για να δημιουργήσεις χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία ένα chatbot. Οι περιγραφές των ροών είναι οι ακόλουθες:

- 1) **Main:** Στη main ροή, υπάρχει όλη η λογική της συνομιλίας. Από εκεί ξεκινάει και τελειώνει ένα session. Αποτελείται από είκοσι-εννέα (29) κόμβους.
- 2) **Help – handling:** Αυτή η ροή ενεργοποιείται όταν ο χρήστης χρειαστεί βοήθεια και αν πληκτρολογήσει τις λέξεις βοήθεια ή help θα μεταφερθεί στη help-handling ροή. Αποτελείται από 52 κόμβους, και μπορεί να ενεργοποιηθεί σε οποιοδήποτε σημείο της συνομιλίας και αν βρίσκεται ο χρήστης.
- 3) **Failure:** Στη ροή αυτή, χειρίζονται τα σφάλματα. Τα σφάλματα χωρίζονται σε δύο (2) είδη. Το πρώτο σφάλμα είναι όταν ο χρήστης έχει πληκτρολογήσει κάτι το οποίο το chatbot δεν μπορεί να κατανοήσει. Δηλαδή, λέξεις που δεν υπάρχουν ή λέξεις άσχετες με εκείνες που μπορεί να καταλάβει το bot. Το δεύτερο είδος σφάλματος, είναι όταν ο χρήστης κάνει λάθος ερώτηση. Συγκεκριμένα, σε μια ιατρική εξέταση, υπάρχει σειρά στις ερωτήσεις που πρέπει να κάνει ο ιατρός. Έτσι, όταν ο χρήστης κάνει μια ερώτηση, η οποία δεν είναι η στιγμή της, τότε θα ενεργοποιηθεί η failure ροή, στέλνοντας μήνυμα στο χρήστη πώς υπήρξε κάποιο σφάλμα με την ερώτηση του, και πως πρέπει να ξαναπροσπαθήσει. Αυτή η ροή αποτελείται από επίσης από 52 κόμβους.

Σημείωση: Θα βρείτε τον κώδικα της κάθε ροής στο Παράρτημα Β: Ροές – Flows.

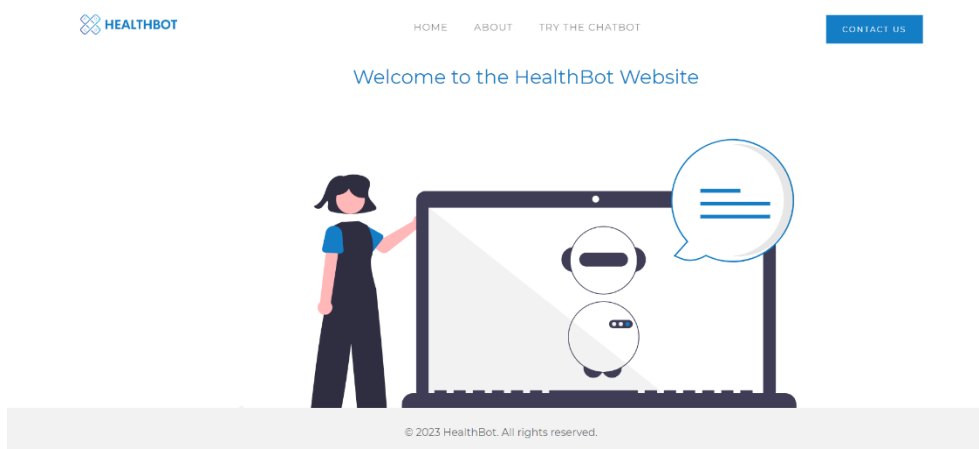
Κεφάλαιο 6

Δοκιμή και Συμπεράσματα

6.1 Διεπαφή	40
6.2 Ερωτηματολόγιο	41
6.3 Πλαίσιο αξιολόγησης – Συμμετέχοντες	45
6.4 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου	45
6.5 Συμπεράσματα Ερωτηματολογίου	50

6.1 Διεπαφή

Με τη δημιουργία του chatbot δημιουργήθηκε και μια ιστοσελίδα που φιλοξενεί το chatbot, έτσι ώστε να υπάρχει πρόσβαση από όσους επιθυμούν να το χρησιμοποιήσουν. Η ιστοσελίδα αποτελείται από τρεις καρτέλες. Η πρώτη είναι η κύρια σελίδα, όπου καλωσορίζει το χρήστη. Στη δεύτερη ο χρήστης θα βρει, το στόχο και το σκοπό της δημιουργίας του chatbot. Στη Τρίτη και τελευταία καρτέλα υπάρχουν οδηγίες για το πώς ο χρήστης πρέπει να χρησιμοποιήσει το chatbot για να ξεκινήσει η συνομιλία. Επίσης, σε αυτή τη σελίδα θα μπορεί να δοκιμάσει το chatbot.

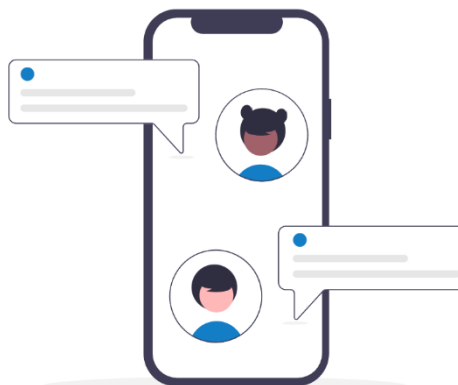


Σχήμα 6.1: Πρώτη καρτέλα της ιστοσελίδας του chatbot.

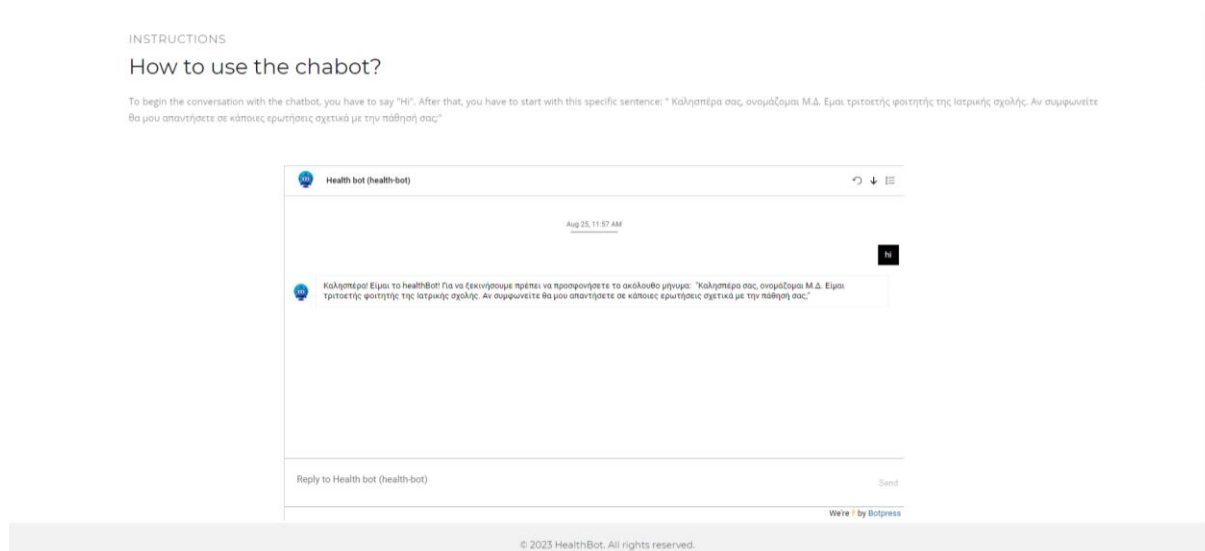
ABOUT

Purpose

The specific website and chatbot have been developed as part of my Individual Diploma Thesis. The chatbot is trained for the scenario of a patient with a stroke. It is aimed to help students of the Medical School of University Of Cyprus with their course Clinical Skills. This bot will help them improve and practise their clinical skills.



Σχήμα 6.2: Δεύτερη καρτέλα της ιστοσελίδας του chatbot.



Σχήμα 6.3: Τρίτη καρτέλα της ιστοσελίδας του chatbot.

6.2 Ερωτηματολόγιο

Χτίστηκε ένα ερωτηματολόγιο μέσω του Google Forms, για την αξιολόγηση αλλά και την ανατροφοδότηση του chatbot. Το ερωτηματολόγιο απαρτίζεται από τρία κύρια μέρη. Στο πρώτο όπου είναι η Εισαγωγή, παίρνουμε μερικές προσωπικές πληροφορίες για το άτομο που απαντάει τις ερωτήσεις. Στο δεύτερο μέρος, γίνονται μερικές γενικές ερωτήσεις για τη χρήση των chatbot στην καθημερινότητα, ενώ στο τρίτο γίνεται η ανατροφοδότηση για το chatbot που δημιουργήθηκε για αυτή τη διπλωματική εργασία.

Chatbot για ιατρική εκπαίδευση και υγειονομική περίθαλψη.

Πριν να απαντήσετε τις ερωτήσεις πρέπει πρώτα να δοκιμάσετε το chatbot. Το συγκεκριμένο chatbot είναι για σενάριο ασθενή με **αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο**.

Μπορείτε να βρείτε και να δοκιμάσετε το chatbot, απο τον ιστότοπο που αναφέρεται πιο κάτω: <https://healthbot.ucycodehub.eu/>

Σημαντικές σημειώσεις:

- 1) Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και δεν συλλέγονται προσωπικά δεδομένα.
- 2) Η χρήση του είναι μόνο για συλλογή των αποτελεσμάτων, ως μέσο αξιολόγησης του chatbot.
- 3) Η συμμετοχή είναι προαιρετική.

Είστε φοιτητής Ιατρικής *

- ☐ Ναι
- ☒ Όχι

Έχετε κάνει ή κάνετε το μάθημα **Κλινικές Δεξιότητες**; *

- ☒ Ναι
- ☐ Όχι

Next

Clear form

Γενικές ερωτήσεις για τη χρήση του chatbot

Έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ σας κάποιο chatbot; *

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Αν ναι, σε ποιο τομέα το χρησιμοποιήσατε; *

- ☐ Εκπαίδευση
- ☐ Εξυπηρέτηση πελατών (π.χ. online shopping, couriers, κ.ά.)
- ☐ Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης
- ☐ Υγεία
- ☐ Ψυχαγωγία
- ☐ Άλλο

*Αν απαντήσατε "**Εκπαίδευση**", που ακριβώς έγινε η χρήση του;

- ☐ Βοήθεια σε εργασίες
- ☐ Εξάσκηση σε μαθήματα
- ☐ Ανάκτηση πληροφοριών και εικόνων
- ☐ Άλλο

*Αν απαντήσατε "**Άλλο**", εξηγήστε πού.

Your answer

Back

Next

Clear form

Feedback για το eHealth chatbot

Πόσο εύκολο ήταν στη χρήση του το chatbot; *

	1	2	3	4	5	
Πολύ δύσκολο	☐	☐	☐	☐	☐	Πολύ εύκολο

Ήταν γρήγορο το chatbot στις απαντήσεις του; *

	1	2	3	4	5	
Πολύ αργό	☐	☐	☐	☐	☐	Πολύ γρήγορο

Ήταν έγκυρες οι απαντήσεις που έδινε σε σχέση με ένα αληθινό ασθενή, ο οποίος πέρασε από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο; *

- ☐ Ναι
- ☐ Κάποιες φορές
- ☐ Όχι

Κατα τη διάρκεια της συνομιλίας, βρήκατε κάποιο πρόβλημα ή λάθος; *

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Αν **ναι**, ποιά ήταν το πρόβλημα;

Your answer _____

Πόσο βοηθητικό θα ήταν το chatbot, για τους φοιτητές της Ιατρικής για εξάσκηση για το μάθημα **Κλινικές Δεξιότητες**; *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

Εσείς θα χρησιμοποιήσετε το chatbot, για να εξασκηθείτε; *

- ☐ Ναι
- ☐ Μπορεί
- ☐ Όχι

Θα αλλάζετε κάτι απο το chatbot; *

☐ Ναι
☐ Όχι

Αν **ναι**, τί ακριβώς θα αλλάζατε;

Your answer

Έχετε υπόψη σας αλλαγές που θα μπορούσαν να γίνουν ώστε να καλυτερέψει το chatbot; (Αν ναι, γραψτε τις αλλαγές).

Your answer

Back

Submit

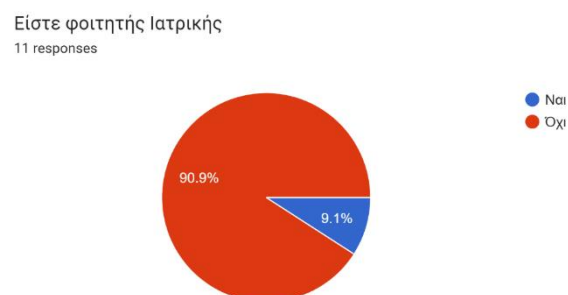
Clear form

6.3 Πλαίσιο αξιολόγησης – Συμμετέχοντες

Σε πρώτη φάση, για να απαντηθεί το ερωτηματολόγιο καλέστηκαν εθελοντές κυρίως φοιτητές από τα τμήματα της πληροφορικής αλλά και της Ιατρικής. Τους δόθηκαν ακριβείς οδηγίες που επεξηγούσαν την ιδέα αλλά και το σκοπό του chatbot, όπως επίσης και πως χρησιμοποιείται το chatbot. Ακόμη τους τονίστηκε ότι πρώτα πρέπει να δοκιμάσουν το chatbot και μετά να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο.

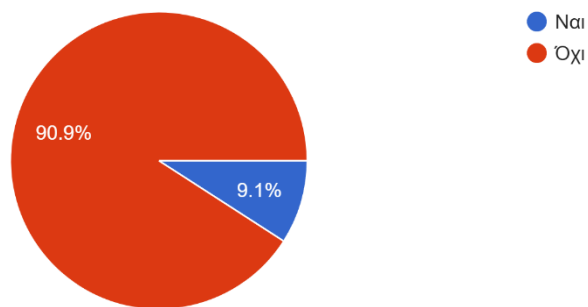
6.4 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου

Πιο κάτω δίνονται σε chart τα αποτελέσματα από το ερωτηματολόγιο.



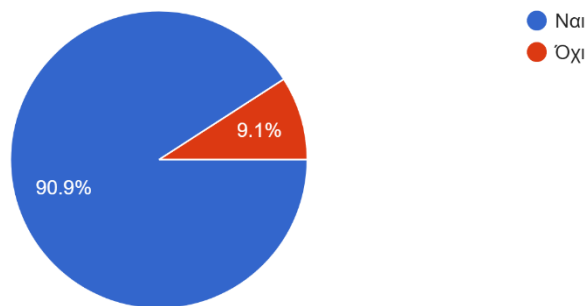
Έχετε κάνει ή κάνετε το μάθημα Κλινικές Δεξιότητες;

11 responses



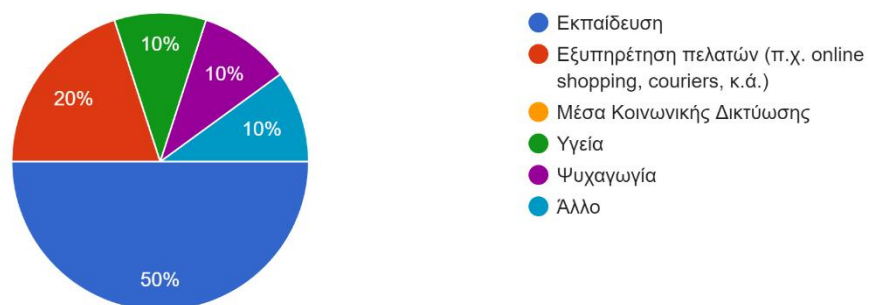
Έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ σας κάποιο chatbot; (π.χ Siri, Google Alexa, ChatGPT, κλπ.)

11 responses



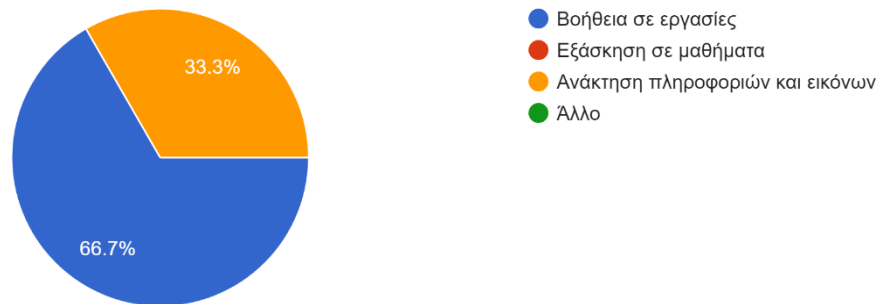
*Αν ναι, σε ποιά τομέα το χρησιμοποιήσατε;

10 responses



*Αν απαντήσατε "Εκπαίδευση", που ακριβώς έγινε η χρήση του;

6 responses



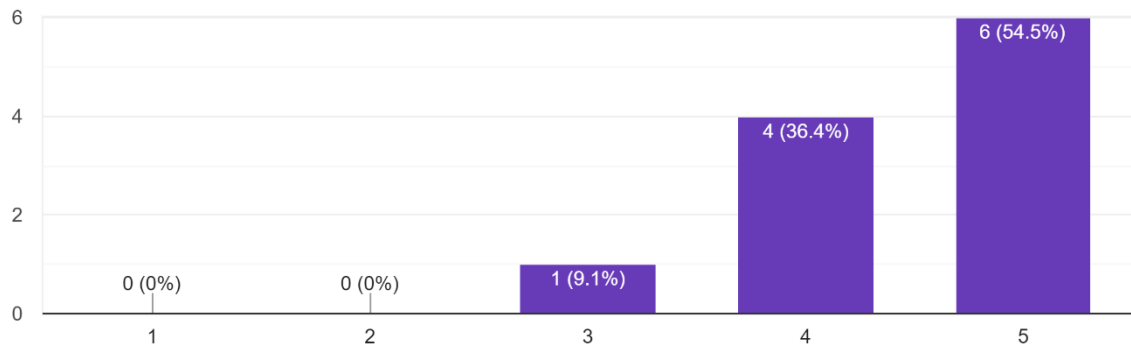
*Αν απαντήσατε "**Άλλο**", εξηγήστε πού.

1 response

Στην δουλειά

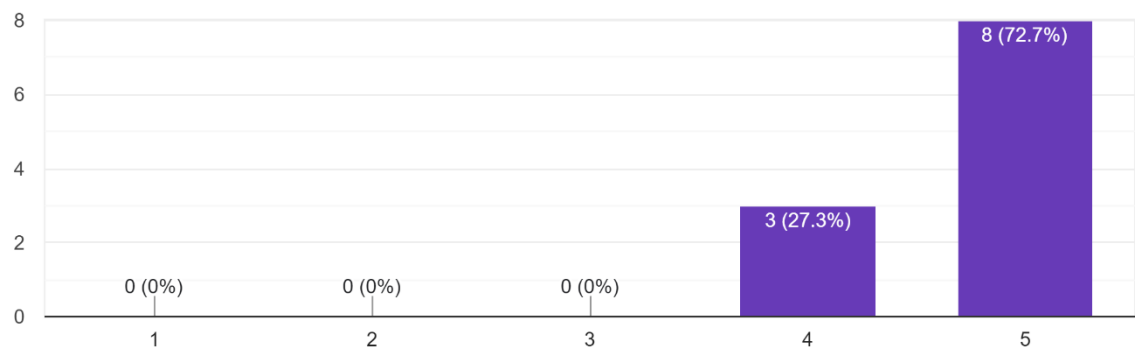
Πόσο εύκολο ήταν στη χρήση του το chatbot;

11 responses



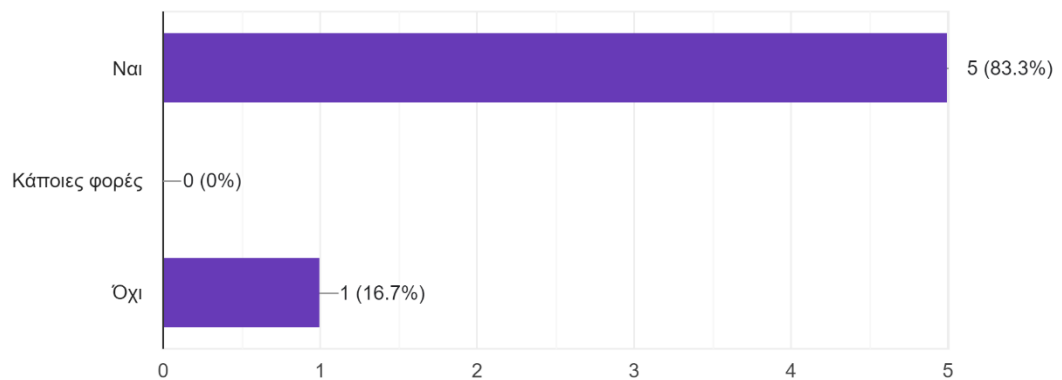
Ήταν γρήγορο το chatbot στις απαντήσεις του;

11 responses



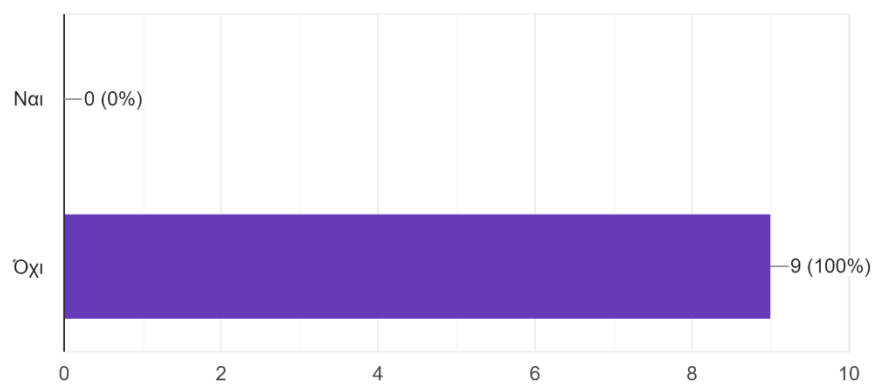
Ήταν έγκυρες οι απαντήσεις που έδινε σε σχέση με ένα αληθινό ασθενή, ο οποίος πέρασε από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο;

6 responses



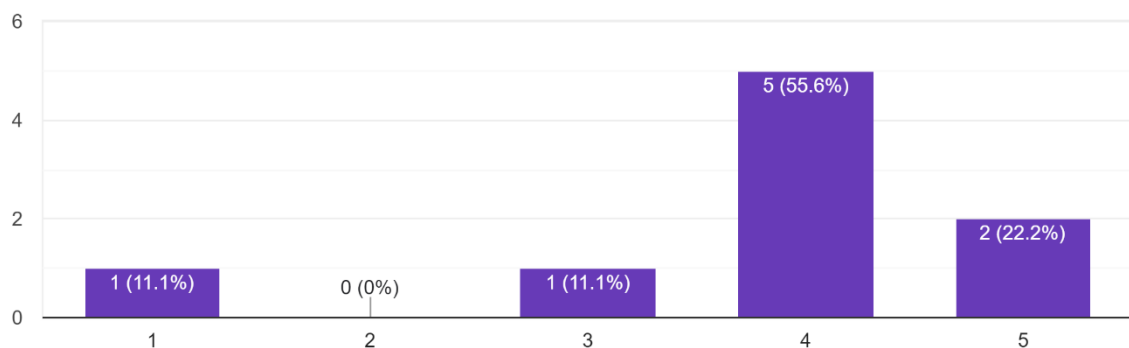
Κατα τη διάρκεια της συνομιλίας, βρήκατε κάποιο πρόβλημα ή λάθος;

9 responses



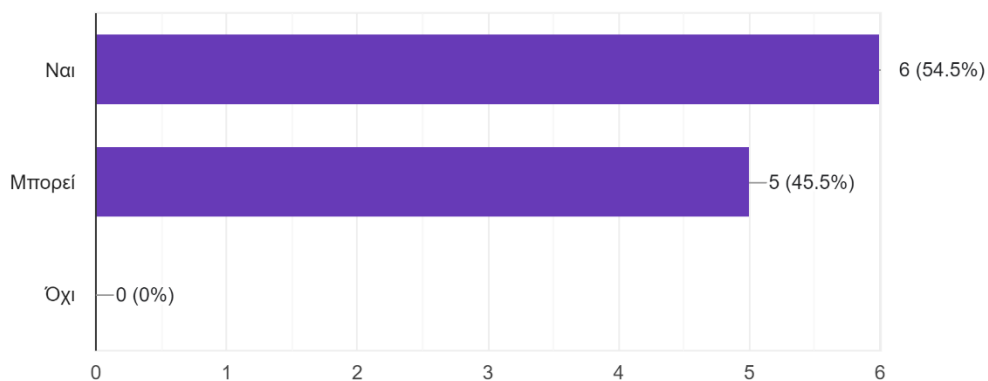
Πόσο βοηθητικό θα ήταν το chatbot, για τους φοιτητές της Ιατρικής για εξάσκηση;

9 responses



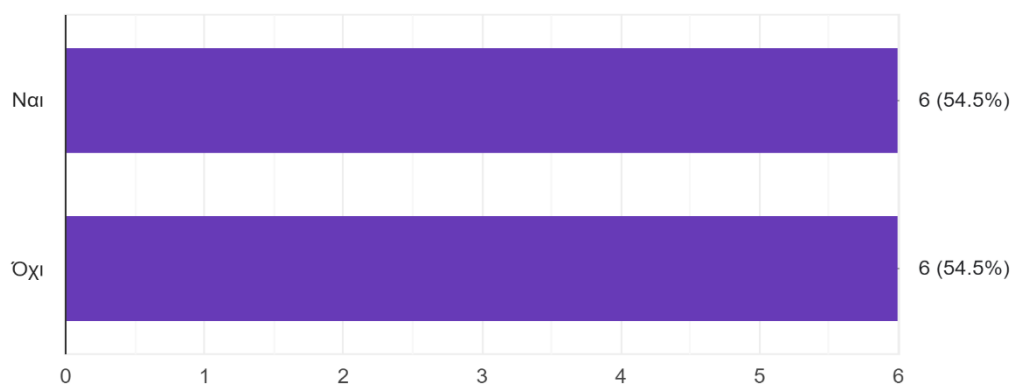
Αν ήσασταν ή είστε φοιτητές ιατρικής θα χρησιμοποιούσατε το chatbot, για να εξασκηθείτε;

11 responses



Θα αλλάζετε κάτι στο chatbot για να γίνει καλύτερο;

11 responses



Αν **ναι**, τί ακριβώς θα αλλάζατε;

Πιο ευέλικτο σε διάφορες ερωτήσεις.

Θα πρόσθετα περισσότερες ασθένειες για αρχή και στη συνέχεια να εξελισσόταν στο να απαντάει σε κάθε ερώτηση.

Να υπάρχουν διάφορες επιλογές γλωσσών

Απάντηση με φωνή

Θα έβαζα κι άλλα θέματα όπως γυναικολογικά κλπ,
Να υπήρχε export κουμπί για να μπορεί ο μαθητής να διαβάσει ξανά την συνομιλία

Γενικά σχόλια για το chatbot (Θετικά ή Αρνητικά).

5 responses

Είναι ένα καλό tool για τους φοιτητές πιστεύω.

Πολύ βοηθητικό και αξιόπιστο. Θεωρώ ότι μπορεί να βοηθήσει τους φοιτητές ιατρικής σε μεγάλο βαθμό αλλά ακόμη και τους νέους ιατρούς.

Με λανθασμένη ερώτηση ή ερώτηση εκτός της σειράς βγάζει το ίδιο μήνυμα

Πολύ ωραία ιδέα που!

Σε κινητά τηλέφωνο φαίνεται μικρό το chatbot. Ωραίο θα ήταν αν εμφανιζόταν με ένα μικρό εικονίδιο του chat και όταν το πάτας να ανοίγει η συνομιλία. Ακόμη, να ακουγόταν ήχος όταν απαντάει το chatbot.

6.5 Συμπεράσματα Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο το απάντησαν 11 άτομα όπου το ένα από αυτούς είναι φοιτητής Ιατρικής. Μέσα από τα 11 άτομα, μόνο το ένα δεν έχει χρησιμοποιήσει ποτέ του κάποιο είδος chatbot. Με αυτό συμπεραίνουμε ότι τα chatbot όλο και περισσότερο εισέρχονται στην καθημερινότητά μας. Στην επόμενη ερώτηση, μπορούμε να δούμε πως οι μισοί από αυτούς που απάντησαν το ερωτηματολόγιο έχουν χρησιμοποιήσει chatbot, για τον τομέα της Εκπαίδευσης. Το 20% των ατόμων στον τομέα της εξυπηρέτησης πελατών, το 10% στον τομέα της υγείας, το 10% στην ψυχαγωγία και το υπόλοιπο 10% σε άλλο τομέα, ο οποίος προσδιόρισε ότι είναι στον τόπο εργασίας του. Μέσα στο 50% που έχουν απαντήσει ότι χρησιμοποίησαν το chatbot στον τομέα της Εκπαίδευσης, οι τέσσερις από τους έξι, το έχουν χρησιμοποιήσει ως βοήθημα σε εργασίες τους. Οι υπόλοιποι δύο, το χρησιμοποίησαν για ανάκτηση πληροφοριών και εικόνων.

Προχωρώντας στην ανατροφοδότηση, διακρίνουμε πως το chatbot είναι αρκετά εύκολο στη χρήση του, αφού οι έξι από τους έντεκα, θεώρησαν πως το chatbot είναι πάρα πολύ εύκολο (με κλίμακα από το 1-5, διάλεξαν το 5), οι τέσσερις από τους έντεκα το θεώρησαν πολύ εύκολο ((με κλίμακα από το 1-5, διάλεξαν το 4) και ένα άτομο το θεώρησε μέτρια εύκολο ((με κλίμακα από το 1-5, διάλεξε το 3). Επίσης, το 72,2% των ατόμων βρήκαν το chatbot πάρα πολύ γρήγορο στις απαντήσεις του, ενώ το 27,3% το βρήκε πολύ γρήγορο.

Από τα δεδομένα των απαντήσεων των ατόμων στο ερωτηματολόγιο, συμπεραίνουμε πως οι απαντήσεις που δίνει το chatbot είναι έγκυρες, αφού το 83.3% ψήφισε πως όντως δίνει σωστές

απαντήσεις. Ακόμη, το chatbot φαίνεται να μην περιέχει λάθη και να είναι σωστό στη λειτουργία του αφού όλου όσοι απάντησαν σε αυτήν την ερώτηση (εννέα άτομο), δεν βρήκαν κανένα λάθος την ώρα της συνομιλίας. Το chatbot θεωρήθηκε πολύ βοηθητικό από τους 9 που έχουν απαντήσει στη συγκεκριμένη ερώτηση, αφού οι μισοί πιστεύουν πως θα είναι ένα καλό και βοηθητικό εργαλείο για τους φοιτητές της Ιατρικής. Επίσης φαίνεται πως οι περισσότεροι θα χρησιμοποιούσαν το bot για να εξασκηθούν στο μάθημα Κλινικές Δεξιότητες.

Τελευταίες ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο ήταν ερωτήσεις για το αν οι χρήστες θα άλλαζαν κάτι στο chatbot έτσι ώστε να γίνει καλύτερο. Οι μισοί απάντησαν πως θα άλλαζαν κάτι και οι υπόλοιποι πως δεν θα άλλαζαν. Μερικές από τις απαντήσεις προς το τι θα άλλαζαν είναι πως θα πρόσθεταν επιπλέον γλώσσα π.χ. Αγγλικά για να εξασκηθούν και σε αυτή τη γλώσσα, ότι επίσης θα πρόσθεταν θέμα το οποίο να βασίζεται στην γυναικολογία. Ακόμη εισηγήθηκαν πως καλό θα ήταν να αναπτυχθεί το σύστημα έτσι ώστε να αναγνωρίζει τη φωνή, και πως θα το ήθελαν πιο ευέλικτο σε διάφορες ερωτήσεις.

Συμπερασματικά από τα πιο πάνω δεδομένα και τα γενικά σχόλια των χρηστών, φαίνεται πως η δημιουργία chatbot για την ιατρική εκπαίδευση και υγειονομική περίθαλψη, είναι ένα εύκολο, βοηθητικό και χρήσιμο εργαλείο. Φαίνεται πως η ιδέα αυτή θα διευκολύνει την εξάσκηση των φοιτητών στο μάθημα Κλινικές Δεξιότητες, αλλά επίσης θα διευκολύνει και πολύ τους καθηγητές, αφού θα μπορεί ο κάθε φοιτητής να το χρησιμοποιήσει από μόνος του χωρίς την επίβλεψη κανενός.

Κεφάλαιο 7

Μελλοντική Εργασία

7.1 Μελλοντική Εργασία

52

7.1 Μελλοντική Εργασία

Σύμφωνα με την ανατροφοδότηση των φοιτητών μέσω των αποτελεσμάτων από το ερωτηματολόγιο αλλά και τη δική μου επαναληπτική χρήση του chatbot για ανίχνευση λαθών, έχουν προκύψει μερικές ιδέες για αλλαγή ή για προσθήκη στο chatbot. Πιο κάτω θα βρείτε περιληπτικά τις ιδέες:

- 1) **Φωνητική Απόκριση:** Στο chatbot θα μπορούσε να προστεθεί η φωνητική αναγνώριση. Αυτό θα βοηθούσε την ιστοσελίδα αλλά και το chatbot να είναι user friendly, προς όλους τους users. Με την προσθήκη αυτού του feature, θα μπορούν και τα άτομα με περιορισμένη ορατότητα να χρησιμοποιήσουν το chatbot. Αλλά και βεβαίως, η εμπειρία του οποιουδήποτε χρήστη θα είναι πιο πραγματική αφού κάνουν τις ερωτήσεις όπως κανονικά τις κάνουν στο χώρο του πανεπιστημίου.
- 2) **Προσθήκη επιπλέον γλώσσας λειτουργίας:** Βοηθητική θα ήταν η προσθήκη κάποιας επιπλέον διεθνούς γλώσσας π.χ. Αγγλικά, λόγω του ότι το Πανεπιστήμιο Κύπρου είναι ένα πανεπιστήμιο που συμμετέχει σε διάφορα ευρωπαϊκά προγράμματα ανταλλαγής φοιτητών, π.χ. Erasmus+, Yufe. Οπότε, οι φοιτητές από το εξωτερικό θα μπορούν με ευκολία να χρησιμοποιούν το chatbot.
- 3) **Προσθήκη επιπλέον ενοχλημάτων στο ίδιο το chatbot:** Πολλοί φοιτητές εισηγήθηκαν πως καλό θα ήταν να υπήρχαν περισσότερα ενοχλήματα υλοποιημένα έτσι ώστε να μπορεί ο κάθε φοιτητής να διαλέγει εκείνος σε ποιο ενόχλημα θα εστιάσει. Αυτό θα μπορεί να υλοποιηθεί, όταν ξεκινάει η συζήτηση με το chatbot, να εμφανίζει

στο χρήστη τις επιλογές από τα ενοχλήματα που είναι υλοποιημένα, και να επιλέγει ο ίδιος ο φοιτητής.

- 4) Πιο ευρύ πεδίο ερωτημάτων:** Το chatbot είναι υλοποιημένο και εξασκημένο σε ένα συγκεκριμένο πεδίο από ερωτήσεις. Αυτές οι ερωτήσεις όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια, είναι ερωτήσεις που μας δόθηκαν από τη Δρ. Ευαγγελία Γκουγκούδη για συγκεκριμένο σενάριο. Έτσι το chatbot δεν είναι ευέλικτο να απαντήσει σε οποιαδήποτε ερώτηση του χρήστη. Σε μελλοντική εργασία, θα μπορούσε να εξελιχθεί το chatbot έτσι ώστε να χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη, έτσι ώστε να απαντάει σε περισσότερες ερωτήσεις.

Βιβλιογραφία

- [1] Thakur, Amey & Satish, Mega. (2022). Pizza Ordering Chatbot Using Amazon Lex. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. 10. 1206-1216. 10.22214/ijraset.2022.40861.
- [2] Joshinav. “Yesterday, Today, and Tomorrow of Chatbots: Artificial Intelligence.” AdvancedTech on Demand, November 9, 2018. <https://www.allerin.com/blog/yesterday-today-and-tomorrow-of-chatbots>.
- [3] Osuch, Willem. “Chatbots: A Brief History Part I - 1960s to 1990s.” Botsplash, April 19, 2022. [https://www.botsplash.com/post/chatbots-a-brief-history#:~:text=In%201966%2C%20the%20world's%20first,\(MIT\)%20by%20Joseph%20Weizenbaum](https://www.botsplash.com/post/chatbots-a-brief-history#:~:text=In%201966%2C%20the%20world's%20first,(MIT)%20by%20Joseph%20Weizenbaum).
- [4] Μ.Σαμάρκος (2019). «Αρχές λήψης Ιστορικού – Γενική Κλινική Εξέταση». <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED1529/ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ/ΛΗΨΗ%ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ%20-%20ΓΕΝΙΚΗ%20ΚΛΙΝΙΚΗ%20ΕΞΕΤΑΣΗ%2029-wmk.pdf>.
- [5] Daikos, Georgios, et al. “ΤΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ.” *Kallipos*, 26 Feb. 2016, repository.kallipos.gr/handle/11419/4354.
- [6] Babylon Health. (n.d.). Babylon Health. Retrieved from <https://www.babylonhealth.com>
- [7] Shad, Morteza Bagheri. “CHATGPT Application in Medical Science and Research.” Do Not Edit, 11 Mar. 2023, www.donotedit.com/chatgpt-application-in-medical-science-and-research/.
- [8] Bézie, Arthur, et al. “Using a Chatbot to Study Medication Overuse among Patients Suffering from Headaches.” *Frontiers in Digital Health*, U.S. National Library of Medicine, 17 Mar. 2022, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8968024/.

- [9] Lawson, Sarah. "Indian Medical App Lybrate Launched a Doctor Consultation Bot in Facebook Messenger." Fast Company, 5 Feb. 2016, www.fastcompany.com/4005561/indian-medical-app-lybrate-launched-a-doctor-consultation-bot-in-facebook-messenger.
- [10] Tech Desk. "Lybrate Introduces Facebook Messenger Chatbot to Let Users Consult Doctors." The Indian Express, 3 May 2016, indianexpress.com/article/technology/social/lybrate-chatbot-facebook-messenger-doctor-2780713/.
- [11] "What Is Artificial Intelligence (AI) ?" IBM, www.ibm.com/topics/artificial-intelligence.
- [12] "What Is Artificial Intelligence and How Is It Used?: News: European Parliament." What Is Artificial Intelligence and How Is It Used? | News | European Parliament, 20 June 2023, www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200827STO85804/what-is-artificial-intelligence-and-how-is-it-used.
- [13] Brown, Sara. "Machine Learning, Explained." MIT Sloan, MIT Management Sloan School, 21 Apr. 2021, mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained#:~:text=Machine%20learning%20is%20one%20way,learn%20without%20explicitly%20being%20programmed.%E2%80%9D.
- [14] "Machine Learning: What It Is, Tutorial, Definition, Types - Javatpoint." Www.Javatpoint.Com, www.javatpoint.com/machine-learning.
- [15] "The Ultimate Guide to Machine-Learning Chatbots and Conversational AI: IBM Watson Advertising." IBM, IBM Watson Advertising, 28 Sept. 2022, www.ibm.com/watson-advertising/thought-leadership/machine-learning-chatbot.
- [16] Liddy, E.D. 2001. Natural Language Processing. In Encyclopedia of Library and Information Science, 2nd Ed. NY. Marcel Decker, Inc.
- [17] "Natural Language Processing (NLP) - A Complete Guide." (NLP) [A Complete Guide], DeepLearning.AI, Nov. 2023, www.deeplearning.ai/resources/natural-language-processing/.

- [18] “What Is Natural Language Understanding.” Qualtrics, 18 Aug. 2022, www.qualtrics.com/uk/experience-management/customer/natural-language-understanding/?rid=ip&prevsite=en&newsite=uk&geo=GR&geomatch=uk.
- [19] “What Is a Chatbot: Everything You Need to Know in 2022.” Botpress, botpress.com/learn/chatbots#:~:text=A%20chatbot%20is%20software%20that,something%20or%20showing%20something%20graphical.
- [20] Heller, Martin. “What Is Visual Studio Code? Microsoft’s Extensible Code Editor.” InfoWorld, InfoWorld, 8 July 2022, www.infoworld.com/article/3666488/what-is-visual-studio-code-microsofts-extensible-code-editor.html.
- [21] “HTML Introduction.” Introduction to HTML, www.w3schools.com/html/html_intro.asp.
- [22] “CSS Introduction.” W3schools, www.w3schools.com/css/css_intro.asp.
- [23] MozDevNet. “What Is Javascript? - Learn Web Development: MDN.” Learn Web Development | MDN, developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript.
- [24] Retrieved from <http://lessons.dcie.teiemt.gr/moodle/pluginfile.php/6417/course/summary/14.3%20%281%29.pdf>.
- [25] “What Is Requirement Analysis: Applications, Techniques and Tools.” Simplilearn.Com, Simplilearn, 9 Aug. 2023, www.simplilearn.com/what-is-requirement-analysis-article#:~:text=Requirements%20analysis%20or%20requirements%20engineering,document%20all%20the%20key%20requirements.
- [26] Δρ. Κώστας Σαΐδης, Τεχνολογία Λογισμικού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Retrieved from <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/DI423/2019-20/04.requirements-analysis.pdf>

- [27] Shvets, Vlad. “Chatbot Interaction Design: 3 Principles to Keep in Mind: Landbot.” Landbot.Io, Landbot.io, 15 July 2022, landbot.io/blog/chatbot-interaction-design.
- [28] “ISO 9241-11:2018.” ISO, 15 Apr. 2023, www.iso.org/standard/63500.html.
- [29] Des Traynor & Co-founder & Chief Strategy Officer, et al. “Principles of Bot Design.” The Intercom Blog, 26 June 2023, www.intercom.com/blog/principles-bot-design/.
- [30] “Overview :: Developer’s Guide.” | Developer’s Guide, botpress-docs.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/docs/11.9.6/main/overview/.
- [31] “Architecture Overview :: Developer’s Guide.” Botpress | Developer’s Guide, botpress-docs.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/docs/11.9.6/advanced/architecture/#cluster-overview.
- [32] “Dialog Engine :: Developer’s Guide.” Botpress | Developer’s Guide, botpress-docs.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/docs/11.9.6/main/dialog/.
- [33] “Actions & Hooks :: Developer’s Guide.” Botpress | Developer’s Guide, botpress-docs.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/docs/11.9.6/main/code/.
- [34] “NLU :: Developer’s Guide.” Botpress | Developer’s Guide, botpress-docs.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/docs/11.9.6/main/nlu/.

Παράρτημα Α: Εγκατάσταση BotPress Server

Η εγκατάσταση του BotPress πρέπει να γίνει με τα παρακάτω βήματα:

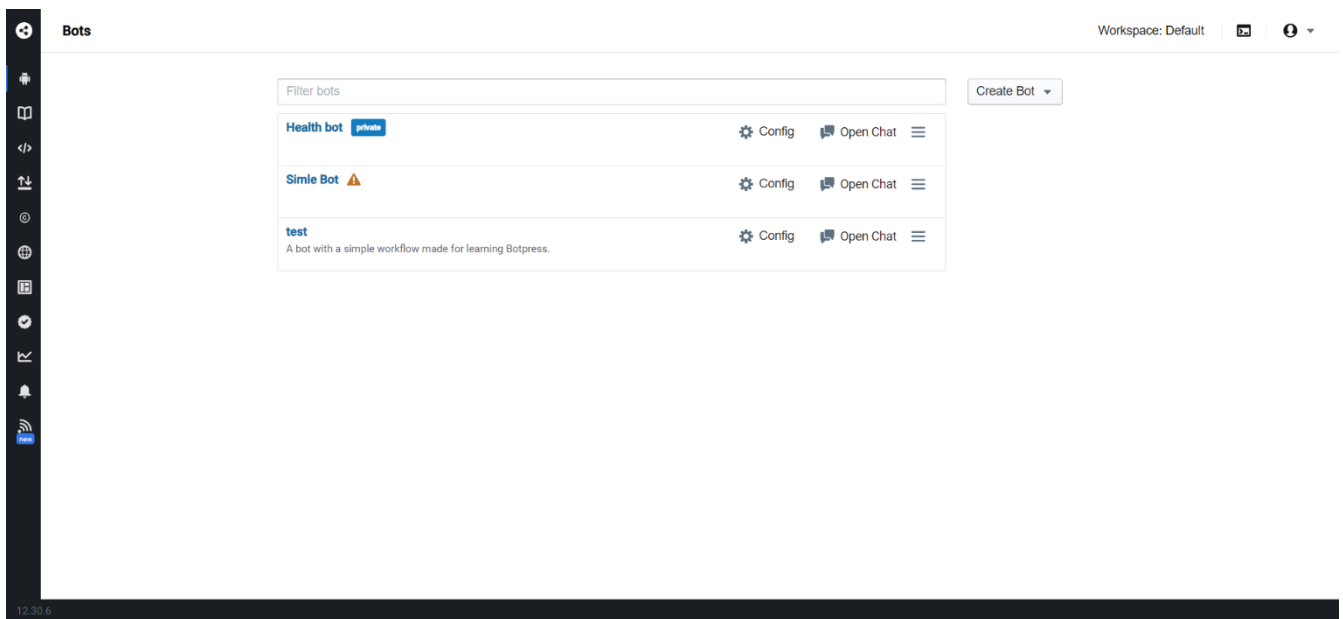
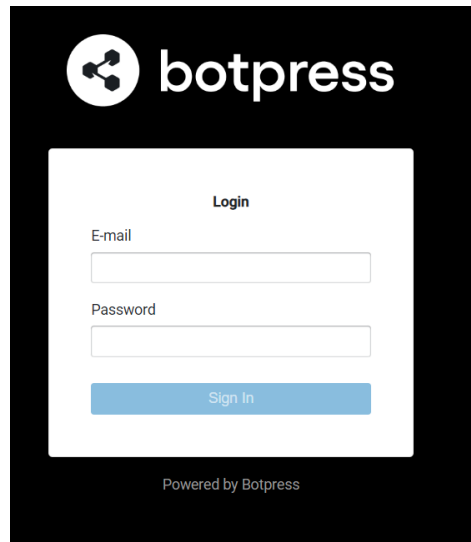
- 1) Κατεβάστε το zip αρχείο από το Github account του BotPress:
<https://github.com/botpress/botpress>
- 2) Κάνουμε extract ολόκληρο το αρχείο σε ένα directory που θα επιλέξουμε εμείς.
- 3) Τρέχουμε το bp.exe αρχείο, όπως φαίνεται πιο κάτω:

bin	10/03/2023 10:31 pm	File folder
bindings	10/03/2023 10:31 pm	File folder
data	22/03/2023 3:39 pm	File folder
modules	22/03/2023 3:31 pm	File folder
uploads	22/03/2023 3:34 pm	File folder
bp	06/12/2022 10:19 pm	Application

- 4) Θα χρειαστεί να τρέξει λίγη ώρα, και μετά αυτόματα το admin panel γίνεται exposed αυτόματα. Μόλις το εμφανίσει, τότε είστε έτοιμοι να αντιγράψετε το link (<http://localhost:3000>) που σας εμφανίζει και να το επικολλήσετε σε ένα φυλλομετρητή. Έτσι θα έχετε πρόσβαση στη διεπαφή του BotPress για τη δημιουργία του chatbot.

```
8/09/2023 12:11:55.646 [NLU] Launcher batch size: allowing up to 1 predictions in one call to POST /predict
8/09/2023 12:12:03.404 [NLU] Launcher NLU Server is ready at http://localhost:3200/. Make sure this URL is not publicly
available.
8/09/2023 12:12:03.741 Mod[nlu] Standalone NLU Server is ready.
8/09/2023 12:12:08.885 [Messaging] Launcher =====
Botpress Messaging
Version 1.2.7
=====
8/09/2023 12:12:09.231 [Messaging] Launcher Messaging is listening at: http://localhost:3100
8/09/2023 12:12:24.017 [Studio] Launcher =====
Botpress Studio
Version 0.0.65 - Build 20221130-1827_BIN
=====
8/09/2023 12:12:24.024 [Studio] Server Loaded 10 modules
8/09/2023 12:12:24.090 [Studio] CMS Loaded 11 content types
8/09/2023 12:12:24.284 [Studio] Server Discovered 3 bots, mounting them...
8/09/2023 12:12:24.418 [Studio] Server Started in 398ms
8/09/2023 12:12:24.418 [Studio] Launcher Studio is listening at: http://localhost:4000
8/09/2023 12:12:24.923 Server Local Action Server will only run in experimental mode
8/09/2023 12:12:24.976 Server Started in 42214ms
8/09/2023 12:12:24.977 Launcher
8/09/2023 12:12:24.979 Launcher =====
8/09/2023 12:12:24.981 Launcher --> Documentation is available at   @ https://botpress.com/docs
8/09/2023 12:12:24.982 Launcher --> Ask your questions on       @ https://forum.botpress.com
8/09/2023 12:12:24.984 Launcher =====
8/09/2023 12:12:24.985 Launcher
8/09/2023 12:12:24.985 Launcher Botpress is ready. open the Studio in your favorite browser.
8/09/2023 12:12:24.986 Launcher Botpress is listening at http://localhost:3000 (browser)
8/09/2023 12:12:24.987 Launcher Botpress is exposed at http://localhost:3000 ←
```

- 5) Μόλις ανοίξει η διεπαφή θα πρέπει να κάνετε log in για να σας αφήσει να έχετε πρόσβαση στα εργαλεία του BotPress.

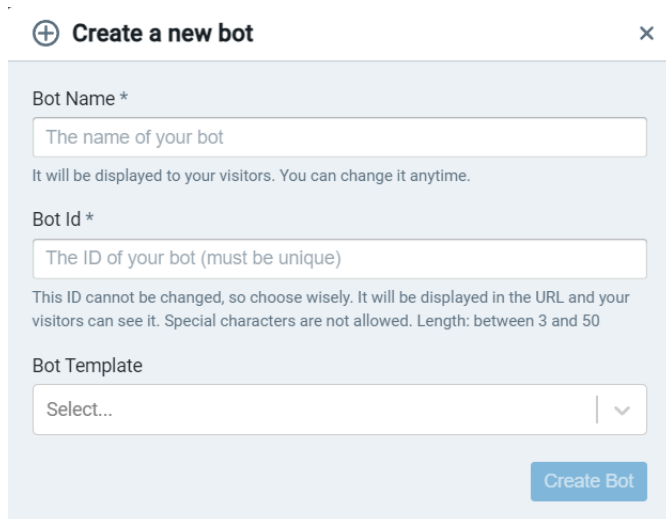


Διεπαφή μετά από το log in.

- 6) Πάνω δεξιά υπάρχει το κουμπί Create Bot. Υπάρχουν δύο επιλογές. Η πρώτη είναι η δημιουργία καινούργιου bot και η δεύτερη είναι η εισαγωγή ενός προυπάρχον bot. Αν επιλέξουμε την πρώτη επιλογή, τότε απλά θα πρέπει να δώσουμε ένα όνομα στο bot, και αν επιθυμούμε υπάρχουν και ήδη υλοποιημένο μερικά templates για bot δημιουργημένα από το BotPress. Αν επιλέξουμε τη δεύτερη επιλογή, θα πρέπει να

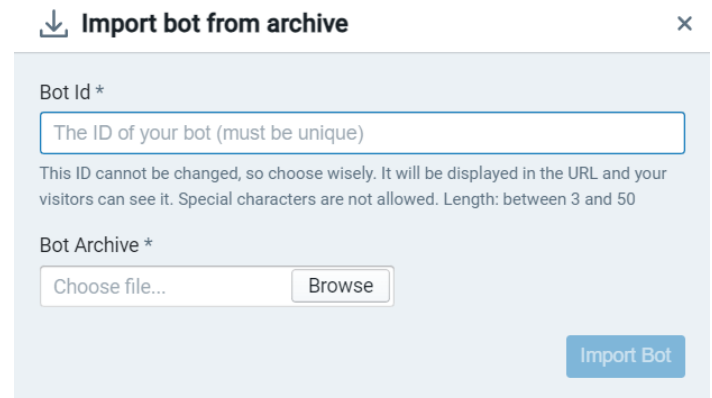
εισάγουμε το ID του bot, το οποίο δημιουργείται αυτόματα, με την εισαγωγή του ονόματος στη δημιουργία του, και να επιλέξουμε τον φάκελο που υπάρχει το bot.

Περίπτωση 1: Δημιουργία καινούργιο bot.



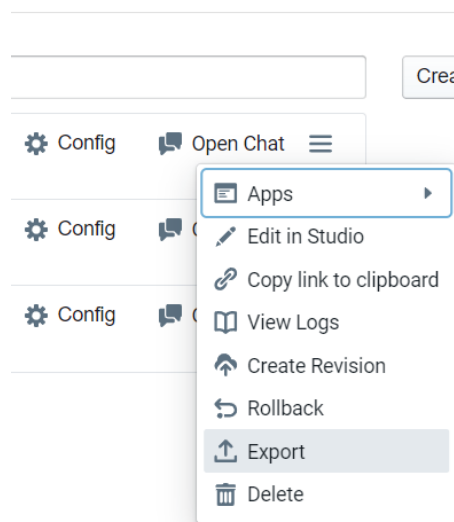
The screenshot shows a dialog box titled "Create a new bot" with a close button (X) in the top right corner. It contains three main sections: "Bot Name *" with a text input field and a note "It will be displayed to your visitors. You can change it anytime."; "Bot Id *" with a text input field and a note "This ID cannot be changed, so choose wisely. It will be displayed in the URL and your visitors can see it. Special characters are not allowed. Length: between 3 and 50"; and "Bot Template" with a dropdown menu showing "Select...". A blue "Create Bot" button is at the bottom right.

Περίπτωση 2: Εισαγωγή προυπάρχον bot.



The screenshot shows a dialog box titled "Import bot from archive" with a close button (X) in the top right corner. It contains two main sections: "Bot Id *" with a text input field and a note "This ID cannot be changed, so choose wisely. It will be displayed in the URL and your visitors can see it. Special characters are not allowed. Length: between 3 and 50"; and "Bot Archive *" with a "Choose file..." button and a "Browse" button. A blue "Import Bot" button is at the bottom right.

Υπάρχει και η δυνατότητα να κάνουμε export το chatbot, λειτουργία που μας βοηθάει για να προσθέσουμε το bot σε οποιοδήποτε server θέλουμε.



Παράρτημα Β: Ροές – Flows

1) main.flow.json

```
2) {
3)   "version": "0.0.1",
4)   "catchAll": {
5)     "onReceive": [],
6)     "next": []
7)   },
8)   "startNode": "greet",
9)   "nodes": [
10)    {
11)      "id": "ecc8bebb5",
12)      "name": "greet",
13)      "next": [
14)        {
15)          "condition": "user.flag == \"Καλησπέρα σας, ονομάζομαι Μ.Κ.  
Είμαι τριτοετής φοιτητής της Ιατρικής σχολής. Αν συμφωνείτε θα μου  
απαντήσετε σε κάποιες ερωτήσεις σχετικά με την πάθησή σας;\"",
16)          "conditionType": "props",
17)          "node": "accept"
18)        },
19)        {
20)          "condition": "true",
21)          "conditionType": "always",
22)          "node": "misunderstood"
23)        }
24)      ],
25)      "onEnter": [
26)        "say #!builtin_text-TnHdMe"
27)      ],
28)      "onReceive": [
29)        "builtin/setVariable
30)        {\"type\": \"user\", \"name\": \"flag\", \"value\": \"{event.payload.text}\"}
31)        \"}\"
32)      ],
33)      "type": "standard"
34)    },
35)    {
36)      "id": "cc1bb21de7",
37)      "name": "age",
38)      "next": [
39)        {
40)          "condition": "event.nlu.intent.name === 'problem'",
41)          "conditionType": "intent",
42)          "node": "problem"
```

```

42)     {
43)         "condition": "event.payload.text=== 'help'",
44)         "conditionType": "raw",
45)         "node": "help-handling.flow.json#entry3"
46)     },
47)     {
48)         "condition": "true",
49)         "conditionType": "always",
50)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect3"
51)     }
52) ],
53) "onEnter": [
54)     "say #!builtin_text-wygLKU"
55) ],
56) "onReceive": [],
57) "type": "standard"
58) },
59) {
60)     "id": "780d76602c",
61)     "name": "name",
62)     "next": [
63)         {
64)             "condition": "event.nlu.intent.name === 'age'",
65)             "conditionType": "intent",
66)             "node": "age"
67)         },
68)         {
69)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
70)             "conditionType": "raw",
71)             "node": "help-handling.flow.json#entry2"
72)         },
73)         {
74)             "condition": "true",
75)             "conditionType": "always",
76)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect2"
77)         }
78)     ],
79) "onEnter": [
80)     "say #!builtin_text-kfthis"
81) ],
82) "onReceive": [],
83) "type": "standard"
84) },
85) {
86)     "id": "0cab04b5c5",
87)     "name": "problem",
88)     "next": [
89)         {

```

```

90)         "condition": "event.nlu.intent.name === 'time'",
91)         "conditionType": "intent",
92)         "node": "time"
93)     },
94)     {
95)         "condition": "event.payload.text=== 'help'",
96)         "conditionType": "raw",
97)         "node": "help-handling.flow.json#entry4"
98)     },
99)     {
100)         "condition": "true",
101)         "conditionType": "always",
102)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect4"
103)     }
104) ],
105) "onEnter": [
106)     "say #!builtin_text-d_tin5"
107) ],
108) "onReceive": [],
109) "type": "standard"
110) },
111) {
112)     "id": "54f0cb2341",
113)     "name": "time",
114)     "next": [
115)         {
116)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'how_it_happened'",
117)             "conditionType": "intent",
118)             "node": "how_it_happened"
119)         },
120)         {
121)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
122)             "conditionType": "raw",
123)             "node": "help-handling.flow.json#entry5"
124)         },
125)         {
126)             "condition": "true",
127)             "conditionType": "always",
128)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect5"
129)         }
130)     ],
131) "onEnter": [
132)     "say #!builtin_text-drVHkt"
133) ],
134) "onReceive": [],
135) "type": "standard"
136) },

```



```

137)      {
138)          "id": "493666cbb1",
139)          "name": "how_it_happened",
140)          "next": [
141)              {
142)                  "condition": "event.nlu.intent.name === 'feel'",
143)                  "conditionType": "intent",
144)                  "node": "feel"
145)              },
146)              {
147)                  "condition": "event.payload.text=== 'help'",
148)                  "conditionType": "raw",
149)                  "node": "help-handling.flow.json#entry26"
150)              },
151)              {
152)                  "condition": "true",
153)                  "conditionType": "always",
154)                  "node": "failure.flow.json#fallback_redirect26"
155)              }
156)          ],
157)          "onEnter": [
158)              "say #!builtin_text-_SP9S7"
159)          ],
160)          "onReceive": [],
161)          "type": "standard"
162)      },
163)      {
164)          "id": "e08a634700",
165)          "name": "feel",
166)          "next": [
167)              {
168)                  "condition": "event.nlu.intent.name === 'symptoms'",
169)                  "conditionType": "intent",
170)                  "node": "symptoms"
171)              },
172)              {
173)                  "condition": "event.payload.text=== 'help'",
174)                  "conditionType": "raw",
175)                  "node": "help-handling.flow.json#entry6"
176)              },
177)              {
178)                  "condition": "true",
179)                  "conditionType": "always",
180)                  "node": "failure.flow.json#fallback_redirect6"
181)              }
182)          ],
183)          "onEnter": [
184)              "say #!builtin_text-1q1KK1"

```

```

185)         ],
186)         "onReceive": [],
187)         "type": "standard"
188)     },
189)     {
190)         "id": "22a8fa06fd",
191)         "name": "symptoms",
192)         "next": [
193)             {
194)                 "condition": "event.nlu.intent.name === 'repetition'",
195)                 "conditionType": "intent",
196)                 "node": "repetition"
197)             },
198)             {
199)                 "condition": "event.payload.text==='help'",
200)                 "conditionType": "raw",
201)                 "node": "help-handling.flow.json#entry7"
202)             },
203)             {
204)                 "condition": "true",
205)                 "conditionType": "always",
206)                 "node": "failure.flow.json#fallback_redirect7"
207)             }
208)         ],
209)         "onEnter": [
210)             "say #!builtin_text-S3p9Ch"
211)         ],
212)         "onReceive": [],
213)         "type": "standard"
214)     },
215)     {
216)         "id": "600af0f7fa",
217)         "name": "repetition",
218)         "next": [
219)             {
220)                 "condition": "event.nlu.intent.name ===
'actions_taken'",
221)                 "conditionType": "intent",
222)                 "node": "actions_taken"
223)             },
224)             {
225)                 "condition": "event.payload.text==='help'",
226)                 "conditionType": "raw",
227)                 "node": "help-handling.flow.json#entry8"
228)             },
229)             {
230)                 "condition": "true",
231)                 "conditionType": "always",

```

```

232)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect8"
233)     }
234) ],
235)     "onEnter": [
236)         "say #!builtin_text-Keok39"
237)     ],
238)     "onReceive": [],
239)     "type": "standard"
240) },
241) {
242)     "id": "4d7acd349a",
243)     "name": "actions_taken",
244)     "next": [
245)         {
246)             "condition": "event.nlu.intent.name === 'feel_now'",
247)             "conditionType": "intent",
248)             "node": "feel_now"
249)         },
250)         {
251)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
252)             "conditionType": "raw",
253)             "node": "help-handling.flow.json#entry9"
254)         },
255)         {
256)             "condition": "true",
257)             "conditionType": "always",
258)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect9"
259)         }
260)     ],
261)     "onEnter": [
262)         "say #!builtin_text-PXbJuL"
263)     ],
264)     "onReceive": [],
265)     "type": "standard"
266) },
267) {
268)     "id": "3918a4ba2e",
269)     "name": "feel_now",
270)     "next": [
271)         {
272)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'actions_taken_after'",
273)             "conditionType": "intent",
274)             "node": "actions_taken_after"
275)         },
276)         {
277)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
278)             "conditionType": "raw",

```

```

279)         "node": "help-handling.flow.json#entry10"
280)     },
281)     {
282)         "condition": "true",
283)         "conditionType": "always",
284)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect10"
285)     }
286) ],
287) "onEnter": [
288)     "say #!builtin_text-1EwqXq"
289) ],
290) "onReceive": [],
291) "type": "standard"
292) },
293) {
294)     "id": "febc1331fa",
295)     "name": "actions_taken_after",
296)     "next": [
297)         {
298)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'symptoms_after'",
299)             "conditionType": "intent",
300)             "node": "symptoms_after"
301)         },
302)         {
303)             "condition": "event.payload.text==='help'",
304)             "conditionType": "raw",
305)             "node": "help-handling.flow.json#entry11"
306)         },
307)         {
308)             "condition": "true",
309)             "conditionType": "always",
310)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect11"
311)         }
312)     ],
313) "onEnter": [
314)     "say #!builtin_text-50zg9H"
315) ],
316) "onReceive": [],
317) "type": "standard"
318) },
319) {
320)     "id": "e24315312e",
321)     "name": "symptoms_after",
322)     "next": [
323)         {
324)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'other_symptoms'",

```

```

325)         "conditionType": "intent",
326)         "node": "other_symptoms"
327)     },
328)     {
329)         "condition": "event.payload.text=== 'help'",
330)         "conditionType": "raw",
331)         "node": "help-handling.flow.json#entry12"
332)     },
333)     {
334)         "condition": "true",
335)         "conditionType": "always",
336)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect12"
337)     }
338) ],
339) "onEnter": [
340)     "say #!builtin_text-rHpDDA"
341) ],
342) "onReceive": [],
343) "type": "standard"
344) },
345) {
346)     "id": "fd174278c2",
347)     "name": "other_symptoms",
348)     "next": [
349)         {
350)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'conclusion_symptoms'",
351)             "conditionType": "intent",
352)             "node": "conclusion_symptoms"
353)         },
354)         {
355)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
356)             "conditionType": "raw",
357)             "node": "help-handling.flow.json#entry13"
358)         },
359)         {
360)             "condition": "true",
361)             "conditionType": "always",
362)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect13"
363)         }
364)     ],
365) "onEnter": [
366)     "say #!builtin_text-dpyC_M"
367) ],
368) "onReceive": [],
369) "type": "standard"
370) },
371) {

```

```

372)         "id": "94ddd0ccbd",
373)         "name": "conclusion_symptoms",
374)         "next": [
375)             {
376)                 "condition": "event.nlu.intent.name ===
'patient_history'",
377)                 "conditionType": "intent",
378)                 "node": "patient-history"
379)             },
380)             {
381)                 "condition": "event.payload.text=== 'help'",
382)                 "conditionType": "raw",
383)                 "node": "help-handling.flow.json#entry14"
384)             },
385)             {
386)                 "condition": "true",
387)                 "conditionType": "always",
388)                 "node": "failure.flow.json#fallback_redirect14"
389)             }
390)         ],
391)         "onEnter": [
392)             "say #!builtin_text-Cu8tuo"
393)         ],
394)         "onReceive": [],
395)         "type": "standard"
396)     },
397)     {
398)         "id": "0b02cc5c4d",
399)         "name": "patient-history",
400)         "next": [
401)             {
402)                 "condition": "event.nlu.intent.name ===
'specific_health_problems'",
403)                 "conditionType": "intent",
404)                 "node": "specific_health_problems"
405)             },
406)             {
407)                 "condition": "event.payload.text=== 'help'",
408)                 "conditionType": "raw",
409)                 "node": "help-handling.flow.json#entry15"
410)             },
411)             {
412)                 "condition": "true",
413)                 "conditionType": "always",
414)                 "node": "failure.flow.json#fallback_redirect15"
415)             }
416)         ],
417)         "onEnter": [

```

```

418)         "say #!builtin_text-XFpcg-"
419)     ],
420)     "onReceive": [],
421)     "type": "standard"
422) },
423) {
424)     "id": "2d20d0f3c3",
425)     "name": "specific_health_problems",
426)     "next": [
427)         {
428)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'specific_question_kidney'",
429)             "conditionType": "intent",
430)             "node": "specific_question_kidney"
431)         },
432)         {
433)             "condition": "event.payload.text==='help'",
434)             "conditionType": "raw",
435)             "node": "error.flow.json#entry16"
436)         },
437)         {
438)             "condition": "true",
439)             "conditionType": "always",
440)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect16"
441)         }
442)     ],
443)     "onEnter": [
444)         "say #!builtin_text-R0VVcf"
445)     ],
446)     "onReceive": [],
447)     "type": "standard"
448) },
449) {
450)     "id": "52c22036b1",
451)     "name": "specific_question_kidney",
452)     "next": [
453)         {
454)             "condition": "event.nlu.intent.name === 'medicines'",
455)             "conditionType": "intent",
456)             "node": "medicines"
457)         },
458)         {
459)             "condition": "event.payload.text==='help'",
460)             "conditionType": "raw",
461)             "node": "help-handling.flow.json#entry17"
462)         },
463)         {
464)             "condition": "true",

```

```

465)         "conditionType": "always",
466)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect17"
467)     }
468) ],
469) "onEnter": [
470)     "say #!builtin_text-3XeVQi"
471) ],
472) "onReceive": [],
473) "type": "standard"
474) },
475) {
476)     "id": "66faf6de49",
477)     "name": "medicines",
478)     "next": [
479)         {
480)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'lighter_medicines'",
481)             "conditionType": "intent",
482)             "node": "lighter_medicines"
483)         },
484)         {
485)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
486)             "conditionType": "raw",
487)             "node": "help-handling.flow.json#entry18"
488)         },
489)         {
490)             "condition": "true",
491)             "conditionType": "always",
492)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect18"
493)         }
494)     ],
495) "onEnter": [
496)     "say #!builtin_text-Z0fLs8"
497) ],
498) "onReceive": [],
499) "type": "standard"
500) },
501) {
502)     "id": "d77e135f7f",
503)     "name": "lighter_medicines",
504)     "next": [
505)         {
506)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'family_history'",
507)             "conditionType": "intent",
508)             "node": "family_history"
509)         },
510)         {

```



```

511)         "condition": "event.payload.text=== 'help'",
512)         "conditionType": "raw",
513)         "node": "help-handling.flow.json#entry19"
514)     },
515)     {
516)         "condition": "true",
517)         "conditionType": "always",
518)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect19"
519)     }
520) ],
521) "onEnter": [
522)     "say #!builtin_text-U0UXvm"
523) ],
524) "onReceive": [],
525) "type": "standard"
526) },
527) {
528)     "id": "7c683de44b",
529)     "name": "family_history",
530)     "next": [
531)         {
532)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'family_history_siblings'",
533)             "conditionType": "intent",
534)             "node": "family_history_siblings"
535)         },
536)         {
537)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
538)             "conditionType": "raw",
539)             "node": "help-handling.flow.json#entry20"
540)         },
541)         {
542)             "condition": "true",
543)             "conditionType": "always",
544)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect21"
545)         }
546)     ],
547) "onEnter": [
548)     "say #!builtin_text-j6kk6C"
549) ],
550) "onReceive": [],
551) "type": "standard"
552) },
553) {
554)     "id": "24f3062377",
555)     "name": "family_history_siblings",
556)     "next": [
557)         {

```

```

558)         "condition": "event.nlu.intent.name === 'lifestyle'",
559)         "conditionType": "intent",
560)         "node": "lifestyle"
561)     },
562)     {
563)         "condition": "event.payload.text=== 'help'",
564)         "conditionType": "raw",
565)         "node": "error.flow.json#entry21"
566)     },
567)     {
568)         "condition": "true",
569)         "conditionType": "always",
570)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect21"
571)     }
572) ],
573) "onEnter": [
574)     "say #!builtin_text-U0UXvm"
575) ],
576) "onReceive": [],
577) "type": "standard"
578) },
579) {
580)     "id": "998ddc66a6",
581)     "name": "lifestyle",
582)     "next": [
583)         {
584)             "condition": "event.nlu.intent.name ===
'actions_today'",
585)             "conditionType": "intent",
586)             "node": "actions_today"
587)         },
588)         {
589)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
590)             "conditionType": "raw",
591)             "node": "help-handling.flow.json#entry22"
592)         },
593)         {
594)             "condition": "true",
595)             "conditionType": "always",
596)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect22"
597)         }
598)     ],
599) "onEnter": [
600)     "say #!builtin_text-NihFGa"
601) ],
602) "onReceive": [],
603) "type": "standard"
604) },

```

```

605)      {
606)          "id": "ca8f1ee861",
607)          "name": "actions_today",
608)          "next": [
609)              {
610)                  "condition": "event.nlu.intent.name === 'habits'",
611)                  "conditionType": "intent",
612)                  "node": "habits"
613)              },
614)              {
615)                  "condition": "event.payload.text=== 'help'",
616)                  "conditionType": "raw",
617)                  "node": "help-handling.flow.json#entry23"
618)              },
619)              {
620)                  "condition": "true",
621)                  "conditionType": "always",
622)                  "node": "failure.flow.json#fallback_redirect23"
623)              }
624)          ],
625)          "onEnter": [
626)              "say #!builtin_text-r3LqQe"
627)          ],
628)          "onReceive": [],
629)          "type": "standard"
630)      },
631)      {
632)          "id": "013ef33953",
633)          "name": "habits",
634)          "next": [
635)              {
636)                  "condition": "event.nlu.intent.name ===
'final_conclusion'",
637)                  "conditionType": "intent",
638)                  "node": "final_conclusion"
639)              },
640)              {
641)                  "condition": "event.payload.text=== 'help'",
642)                  "conditionType": "raw",
643)                  "node": "help-handling.flow.json#entry24"
644)              },
645)              {
646)                  "condition": "true",
647)                  "conditionType": "always",
648)                  "node": "failure.flow.json#fallback_redirect24"
649)              }
650)          ],
651)          "onEnter": [

```

```

652)         "say #!builtin_text-tzuWSn"
653)     ],
654)     "onReceive": [],
655)     "type": "standard"
656) },
657) {
658)     "id": "f75257676e",
659)     "name": "final_conclusion",
660)     "next": [
661)         {
662)             "condition": "event.nlu.intent.name === 'final'",
663)             "conditionType": "intent",
664)             "node": "final"
665)         },
666)         {
667)             "condition": "event.payload.text=== 'help'",
668)             "conditionType": "raw",
669)             "node": "help-handling.flow.json#entry25"
670)         },
671)         {
672)             "condition": "true",
673)             "conditionType": "always",
674)             "node": "failure.flow.json#fallback_redirect25"
675)         }
676)     ],
677)     "onEnter": [
678)         "say #!builtin_text-iikK5j"
679)     ],
680)     "onReceive": [],
681)     "type": "standard"
682) },
683) {
684)     "id": "aecfa32dfd",
685)     "name": "final",
686)     "next": [],
687)     "onEnter": [
688)         "say #!builtin_text-hHNHxR"
689)     ],
690)     "onReceive": [],
691)     "type": "standard"
692) },
693) {
694)     "id": "f84b8213b9",
695)     "name": "accept",
696)     "next": [
697)         {
698)             "condition": "event.nlu.intent.name === 'name'",
699)             "conditionType": "intent",

```

```

700)         "node": "name"
701)     },
702)     {
703)         "condition": "event.payload.text===\"help\"",
704)         "conditionType": "raw",
705)         "node": "help-handling.flow.json#entry"
706)     },
707)     {
708)         "condition": "true",
709)         "conditionType": "always",
710)         "node": "failure.flow.json#fallback_redirect"
711)     }
712) ],
713) "onEnter": [
714)     "say #!builtin_text-YV20EE"
715) ],
716) "onReceive": [
717)     "builtin/setVariable
    {\"type\": \"user\", \"name\": \"name\", \"value\": \"{{event.payload.text}}\"
    }"
718) ],
719) "type": "standard"
720) },
721) {
722)     "id": "1914757403",
723)     "name": "misunderstood",
724)     "next": [
725)         {
726)             "condition": "true",
727)             "conditionType": "always",
728)             "node": "greet"
729)         }
730)     ],
731)     "onEnter": [],
732)     "onReceive": null,
733)     "type": "standard"
734) }
735) ]
736) }

```

2) help-handling.flow.json

```
{
  "version": "0.0.1",
  "catchAll": {},
  "startNode": "entry",
  "description": "",
  "nodes": [
    {
      "id": "c638ce0c6e",
      "name": "entry",
      "onEnter": [
        "say #!builtin_text-tFySTB"
      ],
      "onReceive": null,
      "next": [
        {
          "condition": "true",
          "node": "continue-help"
        }
      ],
      "type": "standard"
    },
    {
      "id": "39156aa786",
      "name": "continue-help",
      "next": [
        {
          "condition": "event.nlu.intent.name === 'name'",
          "conditionType": "intent",
          "node": "main.flow.json#name"
        },
        {
          "condition": "true",
          "conditionType": "always",
          "node": "failure.flow.json#fallback_redirect"
        }
      ],
      "onEnter": [],
      "onReceive": [],
      "type": "standard"
    },
    {
      "id": "2acf443f37",
      "name": "entry2",
      "onEnter": [
        "say #!builtin_text-tFySTB"
      ],
    },
  ]
}
```

```

    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help2"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "842c7ae9e0",
    "name": "continue-help2",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'age'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#age"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "failure.flow.json#fallback_redirect2"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "feb54f1bfc",
    "name": "entry3",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help3"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "460eceeaff",
    "name": "entry26",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ]
  }

```

```

    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help26"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "2ad48f2f66",
    "name": "entry5",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help5"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "d33164013d",
    "name": "entry4",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help4"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "8d086a82a7",
    "name": "continue-help26",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'feel'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#feel"
      }
    ]
  }

```



```

    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect26"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "dfed1c0a4d",
  "name": "continue-help5",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'how_it_happened'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#how_it_happened"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect5"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "14f6c4a3bd",
  "name": "continue-help4",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'time'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#time"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect4"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
}

```

```

},
{
  "id": "dabe33bd09",
  "name": "continue-help3",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'problem'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#problem"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect3"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "9562f9c3b1",
  "name": "entry9",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-tFySTB"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "node": "continue-help9"
    }
  ],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "8f09a5111c",
  "name": "entry8",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-tFySTB"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "node": "continue-help8"
    }
  ]
},

```

```

    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "3888735224",
    "name": "entry10",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help10"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "7e1d10062b",
    "name": "entry7",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help7"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "dc6a4cf63a",
    "name": "entry6",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help6"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {

```

```

    "id": "e4ced0d45f",
    "name": "continue-help10",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'actions_taken_after'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#actions_taken_after"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "failure.flow.json#fallback_redirect10"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "d0c9f9ffab",
    "name": "continue-help9",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'feel_now'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#feel_now"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "failure.flow.json#fallback_redirect9"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "bdd10a08a1",
    "name": "continue-help8",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'actions_taken'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#actions_taken"
      },
      {
        "condition": "true",

```

```

        "conditionType": "always",
        "node": "failure.flow.json#fallback_redirect8"
    }
],
"onEnter": [],
"onReceive": [],
"type": "standard"
},
{
    "id": "d87f37ae91",
    "name": "continue-help7",
    "next": [
        {
            "condition": "event.nlu.intent.name === 'repetition'",
            "conditionType": "intent",
            "node": "main.flow.json#repetition"
        },
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "failure.flow.json#fallback_redirect7"
        }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
},
{
    "id": "ea52076931",
    "name": "continue-help6",
    "next": [
        {
            "condition": "event.nlu.intent.name === 'symptoms'",
            "conditionType": "intent",
            "node": "main.flow.json#symptoms"
        },
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "failure.flow.json#fallback_redirect6"
        }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
},
{
    "id": "b60cc4fed5",

```

```

    "name": "entry24",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help24"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "a3e1cb3ec5",
    "name": "entry22",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help22"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "06756024a2",
    "name": "entry18",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help18"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "a365de8427",
    "name": "entry19",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],

```

```

    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help19"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "2469d46c50",
    "name": "entry23",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help23"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "4a0dd81163",
    "name": "entry21",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "node": "continue-help21"
      }
    ],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "a1da6a4534",
    "name": "entry20",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [

```

```

        {
            "condition": "true",
            "node": "continue-help20"
        }
    ],
    "type": "standard"
},
{
    "id": "dbc2165e35",
    "name": "entry17",
    "onEnter": [
        "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
        {
            "condition": "true",
            "node": "continue-help17"
        }
    ],
    "type": "standard"
},
{
    "id": "e3f31d5b9f",
    "name": "entry25",
    "onEnter": [
        "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
        {
            "condition": "true",
            "node": "continue-help25"
        }
    ],
    "type": "standard"
},
{
    "id": "88351dd8ea",
    "name": "entry15",
    "onEnter": [
        "say #!builtin_text-tFySTB"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
        {
            "condition": "true",
            "node": "continue-help15"
        }
    ]
}

```



```

    }
  ],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "a394c777a0",
  "name": "entry16",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-tFySTB"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "node": "continue-help16"
    }
  ],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "52ca03ba69",
  "name": "entry14",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-tFySTB"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "node": "continue-help14"
    }
  ],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "45945a5277",
  "name": "entry13",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-tFySTB"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "node": "continue-help13"
    }
  ],
  "type": "standard"
}

```

```

},
{
  "id": "6433a039c8",
  "name": "entry12",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-tFySTB"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "node": "continue-help12"
    }
  ],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "541a939877",
  "name": "entry11",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-tFySTB"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "node": "continue-help11"
    }
  ],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "b31ceebc9a",
  "name": "continue-help25",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'final'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#final"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect25"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],

```

```

    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "a5807d2a2b",
    "name": "continue-help24",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'final_conclusion'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#final_conclusion"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "failure.flow.json#fallback_redirect24"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "0c4f5af231",
    "name": "continue-help23",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'habits'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#habits"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "failure.flow.json#fallback_redirect23"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "b988b085e4",
    "name": "continue-help22",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'actions_today'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#actions_today"
      }
    ]
  }

```

```

    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect22"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "0c82d570cd",
  "name": "continue-help21",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'lifestyle'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#lifestyle"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect21"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "080cb01dca",
  "name": "continue-help20",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'family_history_siblings'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#family_history_siblings"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect20"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
}

```

```

},
{
  "id": "b7417f3c49",
  "name": "continue-help19",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'family_history'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#family_history"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect19"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "0b25e7f83b",
  "name": "continue-help18",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'lighter_medicines'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#lighter_medicines"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect18"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "293c81f60a",
  "name": "continue-help17",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'medicines'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#medicines"
    }
  ],

```

```

    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect17"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "5f55a31a26",
  "name": "continue-help16",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'specific_question_kidney'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#specific_question_kidney"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect16"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "dec8278beb",
  "name": "continue-help15",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'specific_health_problems'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#specific_health_problems"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect15"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},

```

```

{
  "id": "3d9fe2accc",
  "name": "continue-help14",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'patient_history'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#patient_history"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect14"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "c244ef29f7",
  "name": "continue-help13",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'conclusion_symptoms'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#conclusion_symptoms"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "failure.flow.json#fallback_redirect13"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "1cfcb03767",
  "name": "continue-help12",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'other_symptoms'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#other_symptoms"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
}

```

```

        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "failure.flow.json#fallback_redirect12"
    }
],
"onEnter": [],
"onReceive": [],
"type": "standard"
},
{
    "id": "70c5e68ef8",
    "name": "continue-help11",
    "next": [
        {
            "condition": "event.nlu.intent.name === 'symptoms_after'",
            "conditionType": "intent",
            "node": "main.flow.json#symptoms_after"
        },
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "failure.flow.json#fallback_redirect11"
        }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
}
]
}

```


3) failure.flow.json

```
{
  "version": "0.0.1",
  "catchAll": {},
  "startNode": "fallback_redirect",
  "nodes": [
    {
      "id": "dbabdc3c3b",
      "name": "fallback_redirect",
      "onEnter": [
        "say #!builtin_text-GGKHAY",
        "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
      ],
      "onReceive": null,
      "next": [
        {
          "condition": "true",
          "conditionType": "always",
          "node": "continue"
        }
      ]
    },
    {
      "id": "74ce8c66bc",
      "name": "continue",
      "next": [
        {
          "condition": "event.nlu.intent.name === 'name'",
          "conditionType": "intent",
          "node": "main.flow.json#name"
        },
        {
          "condition": "event.payload.text === 'help'",
          "conditionType": "raw",
          "node": "help-handling.flow.json#entry"
        },
        {
          "condition": "true",
          "conditionType": "always",
          "node": "fallback_redirect"
        }
      ],
      "onEnter": [],
      "onReceive": [],
      "type": "standard"
    }
  ],
  {
```

```

    "id": "1b3bbf5ed8",
    "name": "fallback_redirect2",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-GGKHAY",
      "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "continue2"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "fa8a638fbf",
    "name": "continue2",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'age'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#age"
      },
      {
        "condition": "event.payload.text === 'help'",
        "conditionType": "raw",
        "node": "help-handling.flow.json#entry2"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "fallback_redirect2"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "da76804b01",
    "name": "fallback_redirect3",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-GGKHAY",
      "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [

```

```

        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "continue3"
        }
    ]
},
{
    "id": "f797b73e9d",
    "name": "continue3",
    "next": [
        {
            "condition": "event.nlu.intent.name === 'problem'",
            "conditionType": "intent",
            "node": "main.flow.json#problem"
        },
        {
            "condition": "event.payload.text === 'help'",
            "conditionType": "raw",
            "node": "help-handling.flow.json#entry3"
        },
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "fallback_redirect3"
        }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
},
{
    "id": "fe1281a2f5",
    "name": "fallback_redirect4",
    "onEnter": [
        "say #!builtin_text-GGKHAY",
        "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "continue4"
        }
    ]
},
{

```

```

    "id": "0195dfdcdd",
    "name": "continue4",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'time'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#time"
      },
      {
        "condition": "event.payload.text === 'help'",
        "conditionType": "raw",
        "node": "help-handling.flow.json#entry4"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "fallback_redirect4"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "989d334bc9",
    "name": "fallback_redirect5",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-GGKHAY",
      "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "continue5"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "25407cb4b5",
    "name": "continue5",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'how_it_happened'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#how_it_happened"
      }
    ],
  },

```

```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry5"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect5"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "0960f78219",
  "name": "fallback_redirect6",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue6"
    }
  ]
},
{
  "id": "1b989f10e4",
  "name": "continue6",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'symptoms'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#symptoms"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry6"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",

```

```

        "node": "fallback_redirect6"
    }
],
"onEnter": [],
"onReceive": [],
"type": "standard"
},
{
    "id": "7c2b9e980f",
    "name": "fallback_redirect7",
    "onEnter": [
        "say #!builtin_text-GGKHAY",
        "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "continue7"
        }
    ]
},
{
    "id": "23a843a43a",
    "name": "continue7",
    "next": [
        {
            "condition": "event.nlu.intent.name === 'repetition'",
            "conditionType": "intent",
            "node": "main.flow.json#repetition"
        },
        {
            "condition": "event.payload.text === 'help'",
            "conditionType": "raw",
            "node": "help-handling.flow.json#entry7"
        },
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "fallback_redirect7"
        }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
},
{

```

```

    "id": "5adba9ed16",
    "name": "fallback_redirect8",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-GGKHAY",
      "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "continue8"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "e04d2bd790",
    "name": "continue8",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'actions_taken'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#actions_taken"
      },
      {
        "condition": "event.payload.text === 'help'",
        "conditionType": "raw",
        "node": "help-handling.flow.json#entry8"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "fallback_redirect8"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  },
  {
    "id": "9c72943a80",
    "name": "continue12",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'other_symptoms'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#other_symptoms"
      }
    ],

```

```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry12"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect12"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "08b990d2df",
  "name": "continue11",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'symptoms_after'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#symptoms_after"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry11"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect11"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "a820968459",
  "name": "continue10",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'actions_taken_after'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#actions_taken_after"
    }
  ],

```



```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry10"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect10"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "0d97679bf4",
  "name": "continue9",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'repetition'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#feel_now"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry9"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect9"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "4fd74a2bbd",
  "name": "fallback_redirect23",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [

```

```

    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue23"
    }
  ]
},
{
  "id": "a3a0021f55",
  "name": "fallback_redirect12",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue12"
    }
  ]
},
{
  "id": "cf0f68ed7e",
  "name": "fallback_redirect11",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue11"
    }
  ]
},
{
  "id": "a060e81eca",
  "name": "fallback_redirect10",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [

```

```

    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue10"
    }
  ]
},
{
  "id": "ee8f133128",
  "name": "fallback_redirect9",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue9"
    }
  ]
},
{
  "id": "2d46ddd42d",
  "name": "fallback_redirect22",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue22"
    }
  ]
},
{
  "id": "afc52523f0",
  "name": "fallback_redirect21",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [

```

```

    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue21"
    }
  ]
},
{
  "id": "64e8d4bf2c",
  "name": "fallback_redirect20",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue20"
    }
  ]
},
{
  "id": "c26509ea69",
  "name": "fallback_redirect19",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue19"
    }
  ]
},
{
  "id": "426d34b946",
  "name": "fallback_redirect18",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [

```

```

    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue18"
    }
  ]
},
{
  "id": "16e284c886",
  "name": "fallback_redirect17",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue17"
    }
  ]
},
{
  "id": "743fc4aef7",
  "name": "fallback_redirect16",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue16"
    }
  ]
},
{
  "id": "ef89f20fa5",
  "name": "fallback_redirect15",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [

```

```

    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue15"
    }
  ]
},
{
  "id": "fc925fd287",
  "name": "fallback_redirect14",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue14"
    }
  ]
},
{
  "id": "7f322c25bd",
  "name": "fallback_redirect13",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue13"
    }
  ]
},
{
  "id": "7a0a860d8f",
  "name": "continue22",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'actions_today'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#actions_today"
    }
  ]
},

```

```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry22"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect22"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "2584049b73",
  "name": "continue23",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'habits'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#habits"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry23"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect23"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "b587d47a71",
  "name": "continue21",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'lifestyle'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#lifestyle"
    }
  ],

```

```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry21"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect21"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "6c82fd465e",
  "name": "continue20",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'family_history_siblings'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#family_history_siblings"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry20"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect20"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "5c978759b4",
  "name": "continue19",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'family_history'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#family_history"
    }
  ],

```



```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry19"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect19"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "f061aa0584",
  "name": "continue18",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'lighter_medicines'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#lighter_medicines"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry18"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect18"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "b753c04623",
  "name": "continue17",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'medicines'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#medicines"
    }
  ],

```

```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry17"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect17"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "ba1b52b8a5",
  "name": "continue16",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'specific_question_kidney'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#specific_question_kidney"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry16"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect16"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "f1eb14201d",
  "name": "continue15",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'specific_health_problems'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#specific_health_problems"
    }
  ],

```

```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry15"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect15"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "d7bcf3f9df",
  "name": "continue14",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'patient_history'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#patient_history"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry14"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect14"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "169678d61f",
  "name": "continue13",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'conclusion_symptoms'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#conclusion_symptoms"
    }
  ],

```

```

    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry13"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "fallback_redirect13"
    }
  ],
  "onEnter": [],
  "onReceive": [],
  "type": "standard"
},
{
  "id": "c9a34b375e",
  "name": "fallback_redirect24",
  "onEnter": [
    "say #!builtin_text-GGKHAY",
    "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
  ],
  "onReceive": null,
  "next": [
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",
      "node": "continue24"
    }
  ]
},
{
  "id": "a508765609",
  "name": "continue24",
  "next": [
    {
      "condition": "event.nlu.intent.name === 'final_conclusion'",
      "conditionType": "intent",
      "node": "main.flow.json#final_conclusion"
    },
    {
      "condition": "event.payload.text === 'help'",
      "conditionType": "raw",
      "node": "help-handling.flow.json#entry24"
    },
    {
      "condition": "true",
      "conditionType": "always",

```

```

        "node": "fallback_redirect24"
    }
],
"onEnter": [],
"onReceive": [],
"type": "standard"
},
{
    "id": "a74e8d39d6",
    "name": "fallback_redirect25",
    "onEnter": [
        "say #!builtin_text-GGKHAY",
        "builtin/wait {\"delay\": \"2000\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "continue25"
        }
    ]
},
{
    "id": "7070b2d63a",
    "name": "continue25",
    "next": [
        {
            "condition": "event.nlu.intent.name === 'final'",
            "conditionType": "intent",
            "node": "main.flow.json#final"
        },
        {
            "condition": "event.payload.text === 'help'",
            "conditionType": "raw",
            "node": "help-handling.flow.json#entry25"
        },
        {
            "condition": "true",
            "conditionType": "always",
            "node": "fallback_redirect25"
        }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
},
{

```

```

    "id": "15b6ed0cfe",
    "name": "fallback_redirect26",
    "onEnter": [
      "say #!builtin_text-GGKHAY",
      "builtin/wait {\\"delay\\":\\"2000\\"}"
    ],
    "onReceive": null,
    "next": [
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "continue26"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "cd564b1788",
    "name": "continue26",
    "next": [
      {
        "condition": "event.nlu.intent.name === 'feel'",
        "conditionType": "intent",
        "node": "main.flow.json#feel"
      },
      {
        "condition": "event.payload.text === 'help'",
        "conditionType": "raw",
        "node": "help-handling.flow.json#entry26"
      },
      {
        "condition": "true",
        "conditionType": "always",
        "node": "fallback_redirect26"
      }
    ],
    "onEnter": [],
    "onReceive": [],
    "type": "standard"
  }
]
}

```