ΧΡΗΣΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΓΛΩΣΣΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ ΕΝΟΣ E-SHOP: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ, ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ CHATBOT ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ

Της

ΚΑΛΟΥΤΑ ΚΑΛΛΙΟΠΗ
(KALOUTA KALLIOPI)

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

MASTER OF SCIENCE

DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

SCHOOL OF ENGINEERING

HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY

2025

Approved by:

Assistant Professor
Σωτήριος Μπατσάκης
(Sotirios Batsakis)

Abstract

The evolution of e-commerce, particularly in the Business-to-Business (B2B) sector, has intensified the demand for efficient, specialized, and readily available customer service. Traditional chatbots often fall short in addressing complex queries and understanding nuanced, domain-specific language. This thesis explores the application of Large Language Models (LLMs) combined with a Retrieval-Augmented Generation (RAG) architecture to develop an advanced chatbot system tailored for a B2B e-shop specializing in professional equipment (Timber Destyle) within the Greek market. The primary objective was to design, implement, and evaluate a conversational agent capable of providing accurate, context-aware, and timely responses to customer inquiries, leveraging an external knowledge base derived from company-specific product data. The system was developed using the FlowiseAI low-code platform for orchestrating the RAG pipeline, integrating OpenAI's gpt-4o (latest) as the core LLM, text-embedding-3-small for generating vector embeddings, Pinecone as the vector database, and Upstash Redis for conversation memory. The methodology encompassed iterative parameter tuning of the RAG system (LLM temperature, retriever's top_k, prompt engineering including Chain of Thought techniques), factual accuracy assessment against known answers, and comprehensive user testing involving both non-expert and expert evaluators. Qualitative analysis of chat logs further supplemented the evaluation. The findings indicate that the RAG-powered chatbot demonstrated significant potential in understanding customer intents, retrieving relevant information from the specialized knowledge base, and generating coherent responses in Greek. While user evaluations highlighted good usability and politeness, challenges related to handling highly nuanced technical queries and the intricacies of the Greek language were also identified, underscoring areas for future refinement. This work contributes to the practical understanding of developing and deploying LLM-based RAG chatbots in specialized B2B e-commerce contexts, particularly for under-resourced languages like Greek, and offers insights into effective evaluation strategies.

Keywords: *Large Language Models (LLMs), Retrieval-Augmented Generation (RAG), Chatbots, Conversational AI, B2B E-commerce, Customer Service, Greek Language, FlowiseAI, Pinecone, Upstash*

Περίληψη

Η εξέλιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, ιδιαίτερα στον τομέα Business-to-Business (B2B), έχει εντείνει την ανάγκη για αποτελεσματική, εξειδικευμένη και άμεσα διαθέσιμη εξυπηρέτηση πελατών. Τα παραδοσιακά chatbots συχνά αδυνατούν να ανταποκριθούν σε σύνθετα ερωτήματα και να κατανοήσουν εξειδικευμένη ορολογία. Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία διερευνά την εφαρμογή Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs) σε συνδυασμό με την αρχιτεκτονική Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτησης (RAG) για την ανάπτυξη ενός προηγμένου συστήματος chatbot, προσαρμοσμένου στις ανάγκες ενός B2B e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού (Timber Destyle) εντός της ελληνικής αγοράς. Πρωταρχικός στόχος ήταν ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση ενός συνομιλητικού agent ικανού να παρέχει ακριβείς και έγκυρες απαντήσεις, αξιοποιώντας μια εξωτερική βάση γνώσης από εταιρικά δεδομένα προϊόντων. Το σύστημα αναπτύχθηκε με χρήση της low-code πλατφόρμας FlowiseAI για την ενορχήστρωση της RAG pipeline, ενσωματώνοντας το gpt-4o (latest) της OpenAI ως κεντρικό LLM, το text-embedding-3-small για τη δημιουργία vector embeddings, την Pinecone ως vector database και την Upstash Redis για τη διαχείριση μνήμης συνομιλίας. Η μεθοδολογία περιελάμβανε επαναληπτική παραμετροποίηση του συστήματος RAG (temperature του LLM, top_k του retriever, μηχανική προτροπών), αξιολόγηση πραγματικής ακρίβειας έναντι γνωστών απαντήσεων, και ολοκληρωμένη αξιολόγηση από χρήστες (μη ειδικούς και ειδικούς). Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι το chatbot που βασίζεται σε RAG επέδειξε σημαντικές δυνατότητες στην κατανόηση των προθέσεων των πελατών, την ανάκτηση σχετικών πληροφοριών από την εξειδικευμένη βάση γνώσης και την παραγωγή συνεκτικών απαντήσεων στα ελληνικά. Ενώ οι αξιολογήσεις των χρηστών ανέδειξαν καλή χρηστικότητα και ευγένεια, εντοπίστηκαν προκλήσεις σχετικές με τη διαχείριση εξαιρετικά εξειδικευμένων τεχνικών ερωτημάτων και τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής γλώσσας, υπογραμμίζοντας τομείς για μελλοντική βελτίωση. Η εργασία αυτή συμβάλλει στην πρακτική κατανόηση της ανάπτυξης και εφαρμογής chatbots βασισμένων σε LLM και RAG σε εξειδικευμένα B2B e-commerce περιβάλλοντα, ιδιαίτερα για γλώσσες με λιγότερους πόρους όπως η ελληνική, και προσφέρει γνώσεις για αποτελεσματικές στρατηγικές αξιολόγησης.

Λέξεις – Κλειδιά: *Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs), Επαυξημένης Γενιάς Ανάπτυξη (RAG), Chatbots, Συνομιλιακή Τεχνητή Νοημοσύνη, B2B Ηλεκτρονικό Εμπόριο, Εξυπηρέτηση Πελατών, Ελληνική Γλώσσα, FlowiseAI, Pinecone, Upstash*

Πίνακας περιεχομένων

Abstract 2

Περίληψη 3

Πίνακας Εικόνων 7

Λίστα Πινάκων 9

Ευχαριστίες 10

1ΟΚΕΦΑΛΑΙΟ Εισαγωγή – Η Επανάσταση των LLMs Στην Εξυπηρέτηση Πελατών e-shop στην Ελληνική Πραγματικότητα 11

1.1 Η Σύγχρονη Πρόκληση: Εξυπηρέτηση Πελατών στην Ψηφιακή Εποχή του E-commerce 12

1.2 Η Εμφάνιση των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs): Μια Νέα Εποχή για την Τεχνητή Νοημοσύνη 12

1.3 LLMs και Chatbots: Η Εξέλιξη της Εξατομικευμένης Εξυπηρέτησης Πελατών 13

1.4 Το Ερευνητικό Πρόβλημα και το Κίνητρο της Εργασίας 14

1.5 Σκοπός, Στόχοι και Ερευνητικά Ερωτήματα 14

2ΟΚΕΦΑΛΑΙΟ Θεωρητικό Υπόβαθρο – Οι Τεχνολογικές Βάσεις της Ευφυούς Εξυπηρέτησης Πελατών 16

2.1 Εισαγωγή στην Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) και τα Μοντέλα Γλώσσας 17

2.2 Η Αρχιτεκτονική Transformer: Η Καρδιά των Σύγχρονων LLMs 17

2.3 Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs): Ορισμός, Εξέλιξη & Δυνατότητες 20

2.4 Chatbots και Συνομιλιακή Τεχνητή Νοημοσύνη (Conversational AI) 21

2.4.1 Ορισμός, Ιστορική Αναδρομή και Σημασία 21

2.4.2 Κατηγοριοποίηση Παραδοσιακών Chatbots 22

2.4.3 Η Επανάσταση των LLMs στα Chatbots 23

2.4.4 Βασικά Συστατικά ενός Σύγχρονου Chatbot 23

2.4.5 Εφαρμογές και Οφέλη με Έμφαση στο B2B E-commerce 24

2.5 Προσαρμογή Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων: Fine-Tuning και Συναφείς Τεχνικές 26

2.6 Επαυξημένη Γενιά Ανάκτησης (Retrieval-Augmented Generation - RAG): Η Πρακτική Λύση για Εξειδικευμένη και Επικαιροποιημένη Γνώση 27

2.6.1 Η Ανάγκη για RAG: Αντιμετώπιση Περιορισμών LLMs 27

2.6.2 Αρχιτεκτονική RAG: Ανακτητής και Γεννήτρια 27

2.6.3 Λειτουργία Συστήματος RAG 28

2.7 Πρακτικά Εργαλεία, Πλατφόρμες και Βιβλιοθήκες 30

2.7.1 Επισκόπηση LLMs 30

2.7.2 Frameworks Ορχήστρωσης και Πλατφόρμες Ανάπτυξης 32

2.7.3 Vector Databases: Η Υποδομή για Αποδοτική Ανάκτηση Γνώσης 35

2.7.4 Αξιολόγηση Απόδοσης: Μεθοδολογίες και Προσεγγίσεις 37

2.8 Ιδιαίτερες Προκλήσεις στην Επεξεργασία της Ελληνικής Γλώσσας 37

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 39
Μεθοδολογία Έρευνας & Σχεδιασμός Συστήματος 39
3.1. Ερευνητική Προσέγγιση και Στρατηγική 40
3.1.1 Επιλογή Ερευνητικής Μεθόδου 40
3.1.2 Στάδια Έρευνας και Ανάπτυξης 40
3.2 Αρχιτεκτονική Σχεδιασμού του Chatbot Συστήματος 41
3.2.1 Συνολική Αρχιτεκτονική Βασισμένη σε RAG 41
3.2.2 Επιλογή Τεχνολογιών και Εργαλείων 42
3.2.3 Σχεδιασμός Διεπαφής Χρήστη (User Interface - UI) 44
3.3 Δημιουργία και Προετοιμασία Βάσης Γνώσης (Knowledge Base) για RAG 46
3.3.1 Συλλογή και Επιλογή Πηγών Δεδομένων 47
3.3.2 Προεπεξεργασία Δεδομένων (Data Preprocessing) 48
3.3.3 Στρατηγική Τεμαχισμού (Chunking Strategy) 49
3.3.4 Δημιουργία και Αποθήκευση Vector Embeddings 50
3.4.1 Καθορισμός Κριτηρίων και Μετρικών Αξιολόγησης 51
3.4.2 Σχεδιασμός Πειραμάτων Παραμετροποίησης 52
3.4.3 Πρωτόκολλο Ανθρώπινης Αξιολόγησης (User Testing) 53
3.4.4 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων Αξιολόγησης 54
3.5 Περιορισμοί της Μεθοδολογίας 55
4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 57
Υλοποίηση & Πειραματική Διαδικασία 57
4.1 Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Ανάπτυξης και Εργαλείων 58
4.1.1 Πρόσβαση και Περιβάλλον Πλατφόρμας FlowiseAI 58
4.1.2 Διαχείριση Διαπιστευτηρίων (Credentials) για Εξωτερικές Υπηρεσίες 58
4.1.3 Διαμόρφωση Πρόσβασης στις Βασικές Υπηρεσίες 59
4.2 Υλοποίηση της RAG Pipeline στο FlowiseAI 60
4.2.1 Φόρτωση, Επεξεργασία και Τεμαχισμός Εγγράφων της Βάσης Γνώσης 60
4.2.2 Δημιουργία, Αποθήκευση και Διαχείριση Vector Embeddings στην Pinecone 61
4.2.3 Σχεδιασμός της Αλυσίδας Ανάκτησης και Παραγωγής (Retrieval & Generation Chain) 62
4.2.4 Ενσωμάτωση Διεπαφής Χρήστη και Αποθήκευση Logs 62
4.3 Διεξαγωγή Πειραμάτων Παραμετροποίησης 62
4.3.1 **Πείραμα 1**: Επίδραση της Παραμέτρου Temperature του LLM 62
4.3.2 **Πείραμα 2**: Επίδραση του 'Top_k' στον Retriever της RAG 63
4.3.3 **Πείραμα 3**: Βελτιστοποίηση Prompt Templates και Εφαρμογή Chain of Thought (CoT) 64
4.3.4 **Πείραμα 4**: Συγκριτική Αξιολόγηση Διαφορετικών LLMs 65
4.4 Διεξαγωγή Αξιολόγησης από Χρήστες 65

4.4.1 Προετοιμασία Υλικού και Διαδικασίας Αξιολόγησης..... 66
4.4.2 Διαδικασία Δοκιμών με Χρήστες..... 66
4.4.3 Συλλογή Ανατροφοδότησης και Αρχείων Καταγραφής Συνομιλιών (Chat Logs)..... 67
5.1 Αποτελέσματα Πειραμάτων Παραμετροποίησης του Chatbot "Πόπη" 69
5.1.1 Επίδραση της Παραμέτρου 'Temperature' του LLM στην Ποιότητα των Απαντήσεων..... 69
5.1.2 Επίδραση της Παραμέτρου 'Top_k' του Retriever (RAG) στην Πληρότητα και Συνάφεια 70
5.1.3 Αποτελέσματα από τη Βελτιστοποίηση των Prompt Templates και την Εφαρμογή Chain of Thought (CoT) 70
5.1.4 Αποτελέσματα Συγκριτικής Αξιολόγησης Διαφορετικών LLMs..... 71
5.1.5 Συμπεράσματα από την Παραμετροποίηση και Επιλογή Βέλτιστων Ρυθμίσεων για την Αξιολόγηση από Χρήστες 71
5.2 Αποτελέσματα Αξιολόγησης Ακρίβειας σε Ερωτήσεις Γνωστής Απάντησης 71
5.3 Αποτελέσματα Ανθρώπινης Αξιολόγησης (User Testing)..... 73
5.3.1 Ανάλυση Απαντήσεων Ερωτηματολογίου Χρηστών 73
5.3.2 Ανάλυση Απαντήσεων Ερωτηματολογίου Ειδικών 80
5.3.3 Συζήτηση και Σύγκριση Ευρημάτων από τις Δύο Ομάδες Χρηστών (Μη Ειδικοί vs. Ειδικοί) 85
5.4 Ποιοτική Ανάλυση Αρχείων Καταγραφής Συνομιλιών (Chat Logs από Upstash) 87
5.4.1 Τυπικά Μοτίβα Ερωτήσεων και Αλληλεπιδράσεων..... 87
5.4.2 Παραδείγματα Επιτυχούς Ανάκτησης και Παραγωγής Απάντησης..... 89
5.4.3 Ανάλυση Περιπτώσεων Αποτυχίας ή Προβληματικής Συμπεριφοράς 90
5.5 Συζήτηση Αποτελεσμάτων και Σύνδεση με Ερευνητικά Ερωτήματα 92
5.5.1 Απάντηση στα Ερευνητικά Ερωτήματα της Μεταπτυχιακής Εργασίας 92
5.5.2 Αξιολόγηση της Συνολικής Αποτελεσματικότητας του RAG Συστήματος για το B2B E-shop 95
5.5.3 Επιπτώσεις των Ιδιαιτεροτήτων της Ελληνικής Γλώσσας στα Αποτελέσματα 95
6.1 Σύνοψη Κύριων Ευρημάτων και Συμπερασμάτων..... 97
6.1.1 Ανακεφαλαίωση των Απαντήσεων στα Ερευνητικά Ερωτήματα..... 97
6.1.2 Αποτελεσματικότητα της Προσέγγισης RAG στο Συγκεκριμένο Πλαίσιο 97
6.1.3 Σημασία της Παραμετροποίησης και της Ανθρώπινης Αξιολόγησης 98
6.2 Συνεισφορά της Μεταπτυχιακής Εργασίας 98
6.3 Περιορισμοί της Έρευνας 98
6.4 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα και Ανάπτυξη 98
6.5 Τελικές Παρατηρήσεις 99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – Οδηγίες Συμπλήρωσης Ερωτηματολογίων..... 100
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – chatlogs – Upstash Redis..... 101
Βιβλιογραφία 137

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1- Λειτουργία ενός Rule-Based Chatbot ____ 12
Εικόνα 2 - Χρονολογική Εξέλιξη των LLMs ____ 13
Εικόνα 3- Διάκριση/Διαφορές Rule-Based vs LLM-Based Chatbots ____ 14
Εικόνα 4 - Χρονολογική Εξέλιξη NLP ____ 17
Εικόνα 5 - Αρχιτεκτονική Transformer ____ 18
Εικόνα 6 - Αρχιτεκτονική Multi-Head Attention [2] ____ 19
Εικόνα 7 - Αρχιτεκτονική Positional Encoding [2] ____ 19
Εικόνα 8 - Chatbot Eliza ____ 22
Εικόνα 9 - Υψηλού Επιπέδου Αρχιτεκτονική Chatbot ____ 24
Εικόνα 10 - Διάγραμμα Διαφοράς full Fine-Tuning vs PEFT (https://d3lkc3n5th01x7.cloudfront.net/wp-content/uploads/2023/05/15213322/Parameter-efficient-Fine-tuning-980x552.png) ____ 26
Εικόνα 11 - Διαδικασία του RAG [21] ____ 28
Εικόνα 12 – Η Δομή του Claude [13] ____ 31
Εικόνα 13 - Το LangChain απλοποιεί κάθε στάδιο του κύκλου ζωής της εφαρμογής LLM [12] ____ 33
Εικόνα 14 - Μια άποψη του πλαισίου ενορχήστρωσης LLM [34] ____ 34
Εικόνα 15 - Flowise Περιβάλλον [33] ____ 35
Εικόνα 16- Παράμετροι ενός LLM ____ 37
Εικόνα 17 - Αρχιτεκτονική RAG Pipeline στο FlowiseAI ____ 41
Εικόνα 18 - Περιβάλλον Document Stores στο FlowiseAI ____ 42
Εικόνα 19 - Vector Database: Pinecone - Timber Destyle ____ 43
Εικόνα 20 - Διαμόρφωση Document Store στο FlowiseAI ____ 44
Εικόνα 21 - Επιλογή Ενσωμάτωσης flowise ____ 45
Εικόνα 22 - Διεπαφή Chat Timber Destyle ____ 46
Εικόνα 23 -Εξαγωγή δεδομένων προϊόντων από Woocomerce ____ 47
Εικόνα 24 - Αρχικό csv από Woocomerce products export ____ 48
Εικόνα 25 - Βελτιστοποιημένο csv προϊόντων ____ 48
Εικόνα 26 - Επιλογή Splitter flowiseAI ____ 49
Εικόνα 27 - Ρύθμιση Recursive Character Text Splitter στο FlowiseAI ____ 50
Εικόνα 28 - Pinecone Records ____ 50
Εικόνα 29 - Περιβάλλον Πλατφόρμας FlowiseAI ____ 58
Εικόνα 30- Credentials του FlowiseAI ____ 59
Εικόνα 31 - Σύνδεση Upstash REST API στο flowiseAI ____ 60
Εικόνα 32 - Στοιχεία Σύνδεσης Upstash REST API ____ 60
Εικόνα 33 - Chunks of the csv file ΔΑΠΕΔΑ - FlowiseAI περιβάλλον ____ 61
Εικόνα 34 - FlowiseAI - ChatOpenAI - Ρύθμιση temperature παραμέτρου ____ 63
Εικόνα 35 - Pinecone Ρύθμιση top-k παραμέτρου ____ 64
Εικόνα 36 - Τελικό prompt Timber Destyle - Εικονική Βοηθός “Πόπη” ____ 65
Εικόνα 37 - Πόσο εύκολη ήταν η χρήση του chatbot; ____ 74
Εικόνα 38 - Το chatbot απάντησε γρήγορα στις ερωτήσεις σας; ____ 75
Εικόνα 39 - Οι απαντήσεις του chatbot ήταν σαφείς και κατανοητές; ____ 75
Εικόνα 40 - Πόσο ικανοποιημένος/η μείνατε από τις πληροφορίες που λάβατε; ____ 76
Εικόνα 41 - Το chatbot έδειξε ευγένεια και επαγγελματισμό; ____ 76
Εικόνα 42 - Θα χρησιμοποιούσατε ξανά το chatbot στο μέλλον; ____ 77
Εικόνα 43 - Πόσο χρήσιμες βρήκατε τις απαντήσεις του chatbot για τα προϊόντα; ____ 77
Εικόνα 44 - Το chatbot κάλυψε πλήρως την ανάγκη σας; ____ 78

Εικόνα 45 - Ειδικών - Το chatbot παρέχει ακριβείς πληροφορίες βάσει των προϊόντων της Timber Destyle; _____ 81
Εικόνα 46 - Ειδικών - Αντιμετωπίζει σωστά ερωτήσεις σχετικά με τεχνικά χαρακτηριστικά; _____ 81
Εικόνα 47 - Ειδικών - Ακολουθεί τους περιορισμούς (π.χ. μη παροχή τιμών);_____ 82
Εικόνα 48 - Ειδικών - Αντιμετωπίζει ασαφείς ή σύνθετες ερωτήσεις με αποτελεσματικότητα; _____ 82
Εικόνα 49 - Ειδικών - Απαντά με σαφήνεια και χωρίς γενικότητες; _____ 83
Εικόνα 50 - Ειδικών - Χρησιμοποιεί σωστά τον φιλικό και επαγγελματικό τόνο;_____ 83
Εικόνα 51 - Ειδικών - Πόσο εύκολα διαχειρίζεται σφάλματα ή ελλείψεις πληροφορίας; _____ 84
Εικόνα 52 - Ειδικών - Θα το προτείνατε για χρήση από πελάτες σε πραγματικές συνθήκες; _____ 84

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 - Συγκριτικός Πίνακας για 0-1-few shot(s) prompting 20
Πίνακας 2- Κατάταξη LLMs βάσει του μέσου όρου επίδοσης σε επιλεγμένα συγκριτικά τεστ (MMLU, GSM8K κ.ά.), έτος αναφοράς 2025. 21
Πίνακας 3 - Κριτήρια Αξιολόγησης Ανά Απάντηση 51
Πίνακας 4 - Παράμετροι LLM και Επεξήγηση 52
Πίνακας 5 - Dataset ερωτήσεων για την Αξιολόγηση του Chatbot 53
Πίνακας 6 - βάση δεδομένων Upstash Redis - Chat Timber Destyle 67
Πίνακας 7 - Δοκιμή Παραμέτρου 'temperature' 69
Πίνακας 8 - Δοκιμή Παραμέτρου 'Top_k' 70
Πίνακας 9 - Ερωτήσεις Αξιολόγησης Ακρίβειας 72

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες

- στους καθηγητές μου κ. Ακουμιανάκη Δημοσθένη και κ. Βιδάκη Νίκο που μου έδωσαν τις βάσεις κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών. Η εμπιστοσύνη τους αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την επιστροφή μου στο πρόγραμμα των μεταπτυχιακών μου σπουδών,
- στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Μπατσάκη Σωτήριο, για την πολύτιμη καθοδήγηση, την υποστήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας. Οι εύστοχες παρατηρήσεις του και η ενθάρρυνσή του ήταν καθοριστικές για την ολοκλήρωσή της,
- στα μέλη της επιτροπής των συνεντεύξεων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος που στην συνέντευξη μας έκαναν να νοιώσω σαν να μην είχα διακόψει ποτέ τις σπουδές μου,
- στον διευθυντή του μεταπτυχιακού προγράμματος κ. Σπύρο Παναγιωτάκη για τις συμβουλές του στην πορεία μου,
- στην εταιρεία iCube.gr και προσωπικά στον κ. Χαλαμπαλάκη Μανόλη κυρίως για το ενδιαφέρον και την εμπιστοσύνη του για την πορεία μου στα ερευνητικά μου ενδιαφέροντα καθώς και για την παροχή των απαραίτητων πόρων/ιδεών/προσβάσεων και συζητήσεών μας που κατέστησαν εφικτή την υλοποίηση της μεταπτυχιακής μου εργασίας,
- στον Χριστάκη Γιώργο, του οποίου οι γνώσεις με βοήθησαν να προχωρήσω με άλλους ρυθμούς,
- στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, κ. Παπαδάκη Νίκο και κ. Βασιλάκη Κώστα για τον χρόνο που αφιέρωσαν και τις πολύτιμες συμβουλές τους,
- στην εταιρία Timber Destyle για την υποστήριξη, αλλά και για την καθοδήγησή και τις πληροφορίες που μου παρείχαν στα στάδια της βάσης γνώσης του chatbot “Πόπη”.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την μαμά μου, τον μπαμπά μου, τον αδελφό μου Καλουτά Θοδωρή, τον Βαγγέλη Μαυροειδή, τον κ. Μανώλη Πινακουλάκη, την Άννα Παπαδοπούλου και τους φίλους μου, για την αμέριστη συμπαράσταση, την κατανόηση και την υπομονή τους καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της απαιτητικής περιόδου. Η υποστήριξη σας σε κάθε μου βήμα ήταν πολύτιμη και καθοριστική!

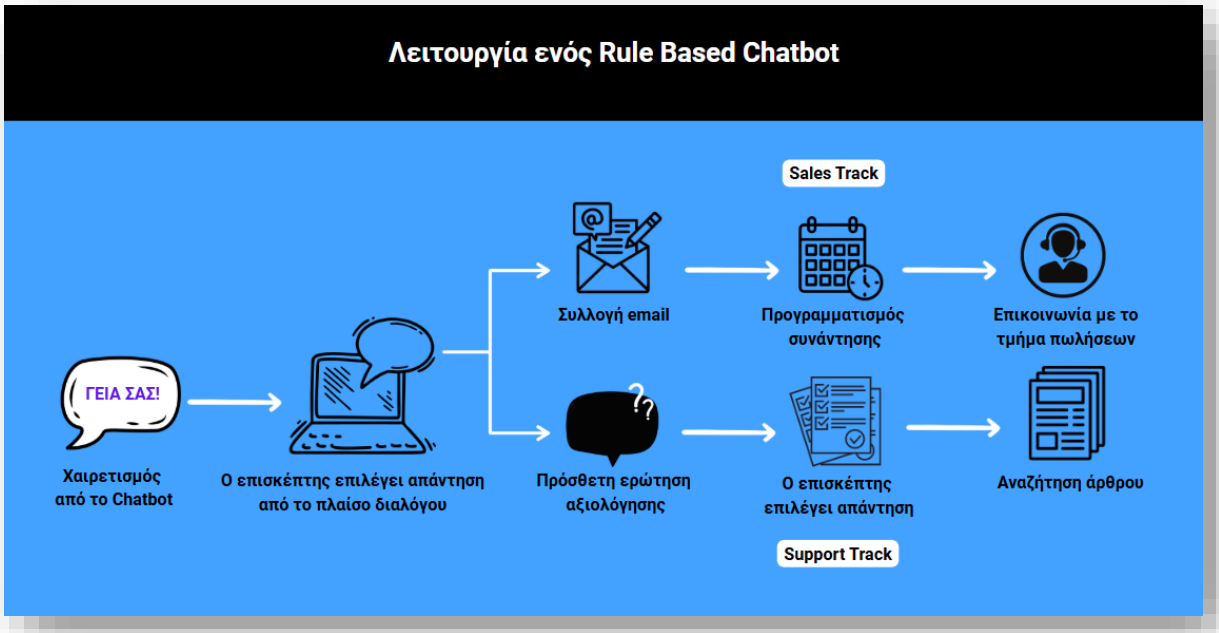
Τέλος, ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ για τον χρόνο που μου διέθεσαν οι εθελοντές που συμμετείχαν στην αξιολόγηση του chatbot, καθώς η ανατροφοδότησή τους ήταν εξαιρετικά σημαντική για την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
Εισαγωγή – Η Επανάσταση των LLMs Στην Εξυπηρέτηση Πελατών e-shop στην Ελληνική Πραγματικότητα

Το 1ο Κεφάλαιο, ως εισαγωγικό, οριοθετεί το πλαίσιο της μεταπτυχιακής εργασίας, παρουσιάζοντας τη σύγχρονη πρόκληση της εξυπηρέτησης πελατών στην ψηφιακή εποχή του ηλεκτρονικού εμπορίου και την επαναστατική επίδραση των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs) σε αυτόν τον τομέα. Εξετάζεται η εξέλιξη των chatbots, το ερευνητικό πρόβλημα που αφορά την αποτελεσματική τους εφαρμογή σε B2B e-shops στην ελληνική πραγματικότητα, και διατυπώνονται οι στόχοι, ο σκοπός και τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας. Τέλος, παρουσιάζεται συνοπτικά η μεθοδολογική προσέγγιση και η δομή της εργασίας.

1.1 Η Σύγχρονη Πρόκληση: Εξυπηρέτηση Πελατών στην Ψηφιακή Εποχή του E-commerce

Η ψηφιακή εποχή έχει μετασχηματίσει ριζικά την αγοραστική εμπειρία, με το ηλεκτρονικό εμπόριο (e-commerce) να προσφέρει στους καταναλωτές παγκόσμια πρόσβαση 24/7. Σε αυτό το περιβάλλον, η ποιότητα και η αμεσότητα της εξυπηρέτησης πελατών αναδεικνύονται σε κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας, επηρεάζοντας την αφοσίωση των πελατών και την κερδοφορία [1]. Η παραδοσιακή εξυπηρέτηση μέσω τηλεφώνου και email συχνά αντιμετωπίζει περιορισμούς, ωθώντας στην υιοθέτηση τεχνολογικών λύσεων όπως οι σελίδες Συχνών Ερωτήσεων (FAQs) και τα πρώιμα, βασισμένα σε κανόνες (rule-based) chatbots.

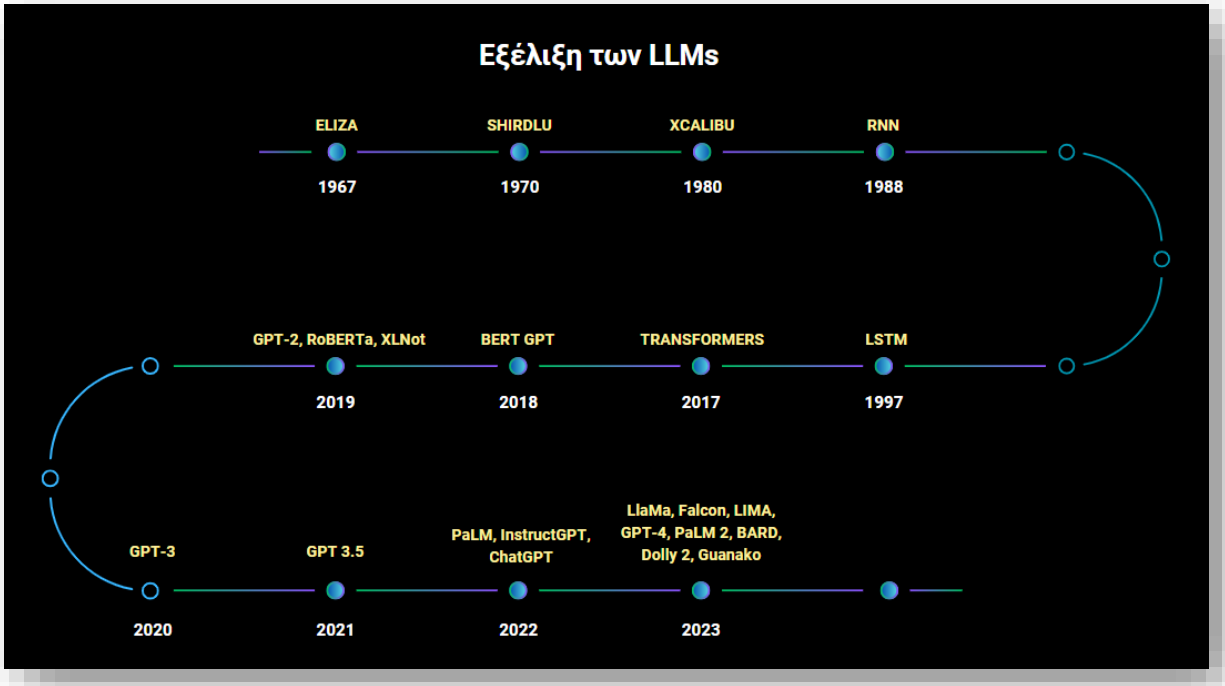


Εικόνα 1- Λειτουργία ενός Rule-Based Chatbot

Ωστόσο, αυτά τα συστήματα παρέμεναν συχνά άκαμπτα. Στην ελληνική πραγματικότητα, η αλματώδης ανάπτυξη του e-commerce έχει αυξήσει τις προσδοκίες των Ελλήνων καταναλωτών για ταχύτητα, ακρίβεια και μια πιο "ανθρώπινη" ψηφιακή αλληλεπίδραση, δημιουργώντας πρόσφορο έδαφος για καινοτόμες λύσεις.

1.2 Η Εμφάνιση των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs): Μια Νέα Εποχή για την Τεχνητή Νοημοσύνη

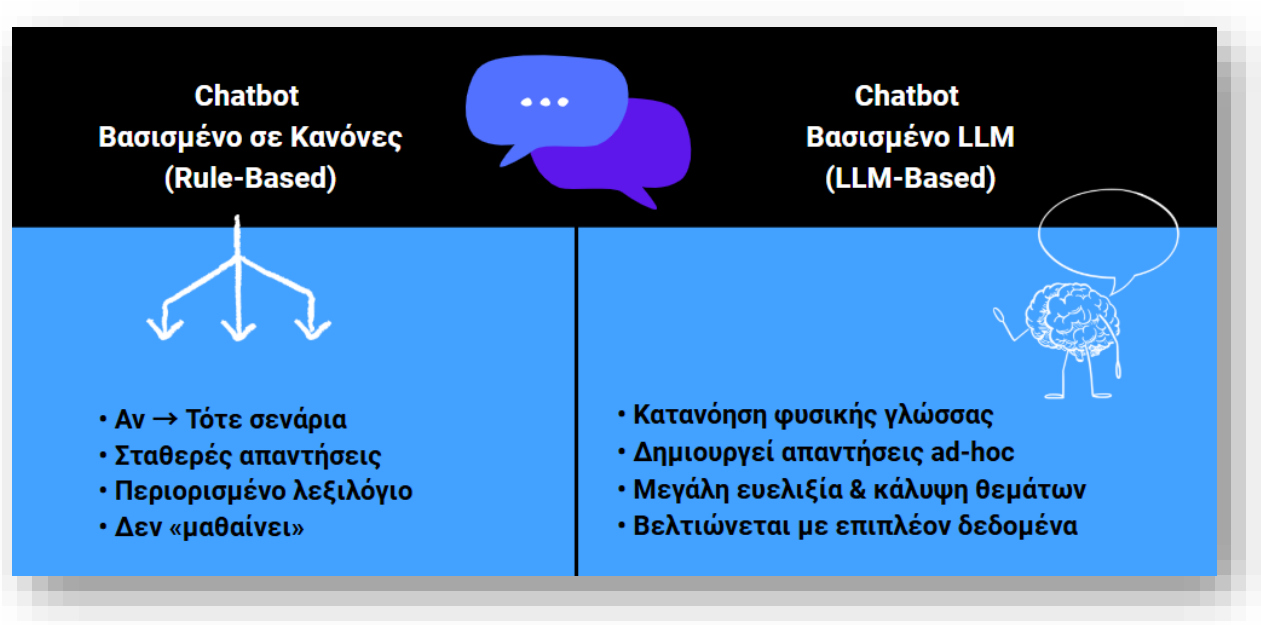
Η ουσιαστική πρόοδος στην αντιμετώπιση των προκλήσεων της ψηφιακής εξυπηρέτησης ήρθε με την εμφάνιση και ταχεία εξέλιξη των **Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs)**. Τα LLMs είναι **εξελιγμένα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης**, εκπαιδευμένα σε τεράστιες ποσότητες κειμένου και κώδικα, που τους επιτρέπουν, μέσω πολύπλοκων αρχιτεκτονικών νευρωνικών δικτύων - όπως ο Transformer [2] - να κατανοούν το περιεχόμενο και τις σχέσεις στην ανθρώπινη γλώσσα σε πρωτοφανές επίπεδο. Μοντέλα όπως τα **GPT, LLaMA και Gemini δεν αναγνωρίζουν απλώς λέξεις-κλειδιά**, αλλά κατανοούν την πρόθεση, παράγουν συνεκτικό λόγο και **επιδεικνύουν ικανότητες "συλλογισμού" και προσαρμογής (few-shot/zero-shot learning)**. Η ικανότητά τους για φυσικό και ευφυή διάλογο ανοίγει νέους ορίζοντες, ιδιαίτερα στην επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής.



Εικόνα 2 - Χρονολογική Εξέλιξη των LLMs

1.3 LLMs και Chatbots: Η Εξέλιξη της Εξατομικευμένης Εξυπηρέτησης Πελατών

Η ενσωμάτωση των LLMs στα chatbots σηματοδοτεί ένα ποιοτικό άλμα, μετατρέποντάς τα από απλά εργαλεία απάντησης σε εξελιγμένους ψηφιακούς βοηθούς. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά **rule-based chatbots (άκαμπτα και περιορισμένα)** ή τα πρώιμα **AI-driven** (που απαιτούσαν εκτενή εκπαίδευση και δυσκολεύονταν με την πολυπλοκότητα), τα **LLM-powered chatbots** προσφέρουν φυσικότερες, ευέλικτες και εξατομικευμένες συνομιλίες [3]. Επιτρέπουν την **κατανόηση σύνθετων ερωτημάτων**, τη **διατήρηση του πλαισίου της συνομιλίας** και την **παραγωγή δυναμικών απαντήσεων**. Στην ελληνική πραγματικότητα, ένα B2B e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού (TimberDeStyle) θα μπορούσε να αξιοποιήσει έναν τέτοιο ψηφιακό βοηθό για την παροχή εξειδικευμένων τεχνικών πληροφοριών, την υποστήριξη σε μαζικές παραγγελίες και τη διαχείριση σύνθετων αιτημάτων επαγγελματιών πελατών, αναβαθμίζοντας την εμπειρία τους και την αποδοτικότητα της επιχείρησης.



Εικόνα 3- Διάκριση/Διαφορές Rule-Based vs LLM-Based Chatbots

1.4 Το Ερευνητικό Πρόβλημα και το Κίνητρο της Εργασίας

Παρά τις εντυπωσιακές δυνατότητες, η αποτελεσματική εφαρμογή LLM-powered chatbots, **ειδικά για ένα ελληνικό B2B e-shop** επαγγελματικού εξοπλισμού, ενέχει σημαντικές **προκλήσεις**. Το κεντρικό ερευνητικό πρόβλημα έγκειται στην **αποτελεσματική ενσωμάτωση εξωτερικής γνώσης** μέσω τεχνικών όπως η **Επαυξημένη Γενιά Ανάπτυξης (RAG)**, η απρόσκοπτη σύνδεση με υπάρχοντα συστήματα e-shop, και η αξιόπιστη αξιολόγηση της απόδοσης, **ειδικά στην ελληνική γλώσσα**. Οι ιδιαιτερότητες της ελληνικής (πλούσια μορφολογία, ελεύθερη σύνταξη, ιδιωματισμοί, Greeklish), η **έλλειψη εξειδικευμένων ελληνικών datasets** για ορισμένες προσεγγίσεις, και η ανάγκη για ολοκληρωμένη σύνδεση με βάσεις δεδομένων προϊόντων και τιμοκαταλόγων B2B συνθέτουν ένα σύνθετο εγχείρημα. Το κίνητρο της παρούσας εργασίας πηγάζει από την πρακτική ανάγκη διερεύνησης λύσεων που θα καταστήσουν αυτές τις προηγμένες τεχνολογίες προσβάσιμες και χρήσιμες για τις ελληνικές επιχειρήσεις, **δημιουργώντας αξία στην ελληνική αγορά**.

1.5 Σκοπός, Στόχοι και Ερευνητικά Ερωτήματα

Κύριος Σκοπός:

Ο κύριος σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο τα LLMs μπορούν, μέσω τεχνικών όπως η RAG, να αξιοποιηθούν για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού chatbot εξυπηρέτησης πελατών σε ένα B2B e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού, με έμφαση στην ελληνική πραγματικότητα.

Επιμέρους Στόχοι:

1. Ανάλυση των πλεονεκτημάτων των LLM-based chatbots (με RAG) έναντι παραδοσιακών συστημάτων για B2B ανάγκες.
2. Διερεύνηση της επίδρασης της ελληνικής γλώσσας στην απόδοση των LLMs με RAG και πρόταση στρατηγικών βελτιστοποίησης.
3. Εξέταση στρατηγικών υλοποίησης RAG με επιλεγμένο LLM και δημιουργίας αποτελεσματικών βάσεων γνώσης στα ελληνικά για τον τομέα του επαγγελματικού εξοπλισμού (Timber Destyle).
4. Διερεύνηση πρακτικών λύσεων ενσωμάτωσης του chatbot με συστήματα e-shop.

5. Ορισμός και εφαρμογή μετρικών για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του chatbot.

Ερευνητικά Ερωτήματα (ΕΕ):

ΕΕ1: Πώς η υιοθέτηση ενός LLM με RAG βελτιώνει την ποιότητα και αποτελεσματικότητα της εξυπηρέτησης πελατών B2B e-shop σε σύγκριση με παραδοσιακές μεθόδους;

ΕΕ2: Ποιες οι κύριες προκλήσεις και βέλτιστες πρακτικές στον σχεδιασμό ενός RAG συστήματος για LLM-powered chatbot σε B2B e-shop στην ελληνική αγορά, λαμβάνοντας υπόψη τις γλωσσικές ιδιαιτερότητες και την τεχνική ορολογία;

ΕΕ3: Πώς μπορεί να επιτευχθεί η αποτελεσματική ενσωμάτωση ενός LLM-powered chatbot (RAG) με τις βάσεις δεδομένων και τις ροές ενός B2B e-shop (π.χ., μέσω Flowise, Supabase);

ΕΕ4: Ποιες μετρικές απόδοσης είναι κατάλληλες για την αξιολόγηση ενός τέτοιου chatbot και ποια η απόδοσή του σε ρεαλιστικά σενάρια B2B;

1.6 Μεθοδολογική Προσέγγιση

Η εργασία θα υιοθετήσει προσέγγιση εποικοδομητικής έρευνας (constructive research), με στόχο τη σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός chatbot βασισμένου σε LLM με χρήση RAG.

Η στρατηγική περιλαμβάνει:

(1) Επιλογή τεχνολογιών (LLM, FlowiseAI, Supabase/pgvector).

(2) Δημιουργία βάσης γνώσης από δεδομένα B2B e-shop στα ελληνικά.

(3) Σύνδεση Chatbot στο B2B e-shop.

(4) Αξιολόγηση μέσω συνδυασμού ποσοτικών παρατηρήσεων από παραμετροποίηση και ποιοτικής ανάλυσης από ανθρώπινη αξιολόγηση (user testing) και chat logs. Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας θα παρατεθεί στο Κεφάλαιο 3.

1.7 Δομή της Μεταπτυχιακής Εργασίας

Η εργασία διαρθρώνεται ως εξής:

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή, ερευνητικό πλαίσιο.

Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό υπόβαθρο (NLP, Transformers, LLMs, Chatbots, RAG, Εργαλεία, Ελληνική Γλώσσα).

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία έρευνας και σχεδιασμός συστήματος.

Κεφάλαιο 4: Υλοποίηση και πειραματική διαδικασία.

Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα και ανάλυση.

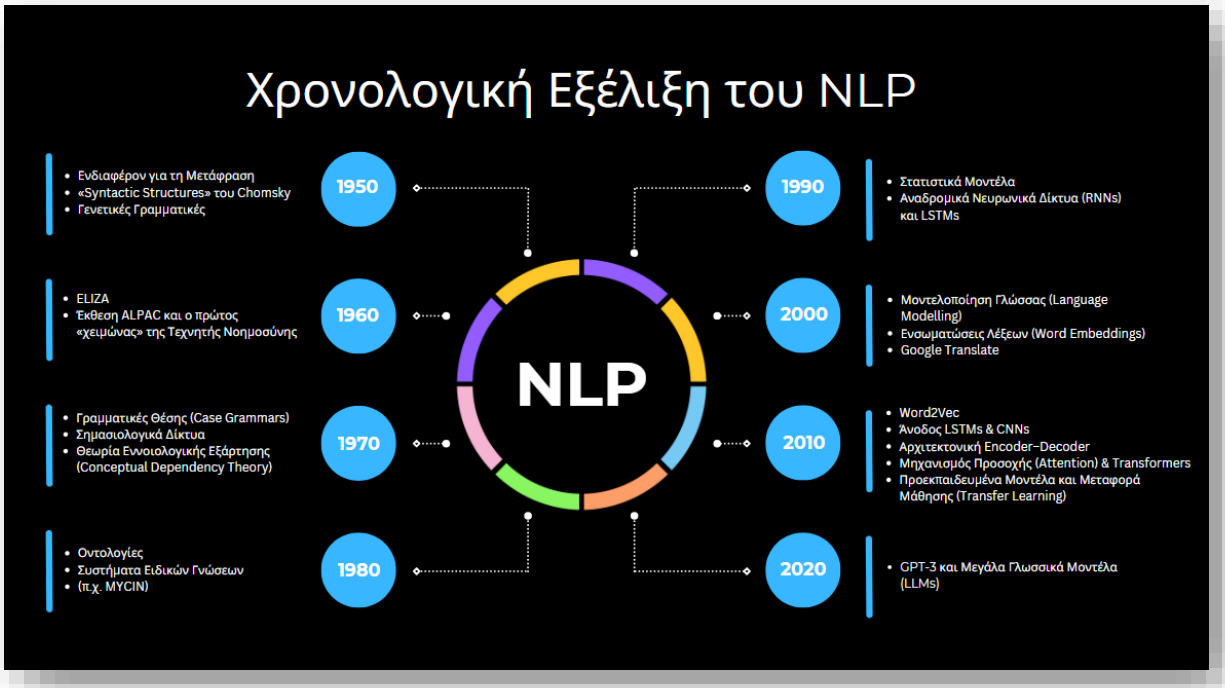
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα, περιορισμοί και μελλοντικές κατευθύνσεις.

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
Θεωρητικό Υπόβαθρο – Οι Τεχνολογικές Βάσεις της Ευφυούς Εξυπηρέτησης Πελατών

Το κεφάλαιο 2 είναι το κεφάλαιο στο οποίο παρουσιάζεται το State of the Art. Ασχολείται με την κατανόηση των τεχνολογιών που διέπουν την ανάπτυξη του LLM-powered chatbot. Εξετάζονται οι αρχές της Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας, η αρχιτεκτονική Transformer, τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα, η εξέλιξη των chatbots, η αρχιτεκτονική RAG, καθώς και τα εργαλεία και οι προκλήσεις της ελληνικής γλώσσας.

2.1 Εισαγωγή στην Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) και τα Μοντέλα Γλώσσας

Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) επιτρέπει στους υπολογιστές να κατανοούν και να παράγουν ανθρώπινη γλώσσα [4]. Η εξέλιξή της πέρασε από **rule-based συστήματα π.χ., ELIZA** [4] και **στατιστικές μεθόδους π.χ., n-grams, HMMs** [5] στην επανάσταση της βαθιάς μάθησης. Κεντρικό ρόλο διαδραματίζουν τα **Μοντέλα Γλώσσας (LMs)**, τα οποία **προβλέπουν την επόμενη λέξη σε μια ακολουθία**, μαθαίνοντας γραμματική, σύνταξη και σημασιολογία. Τα **word embeddings** π.χ., **Word2Vec** [6], **GloVe** [7], αποτέλεσαν κρίσιμο βήμα, αναπαριστώντας λέξεις ως πυκνά διανύσματα και συλλαμβάνοντας σημασιολογικές σχέσεις, αν και ήταν στατικά (ανεξαρτήτως πλαισίου).

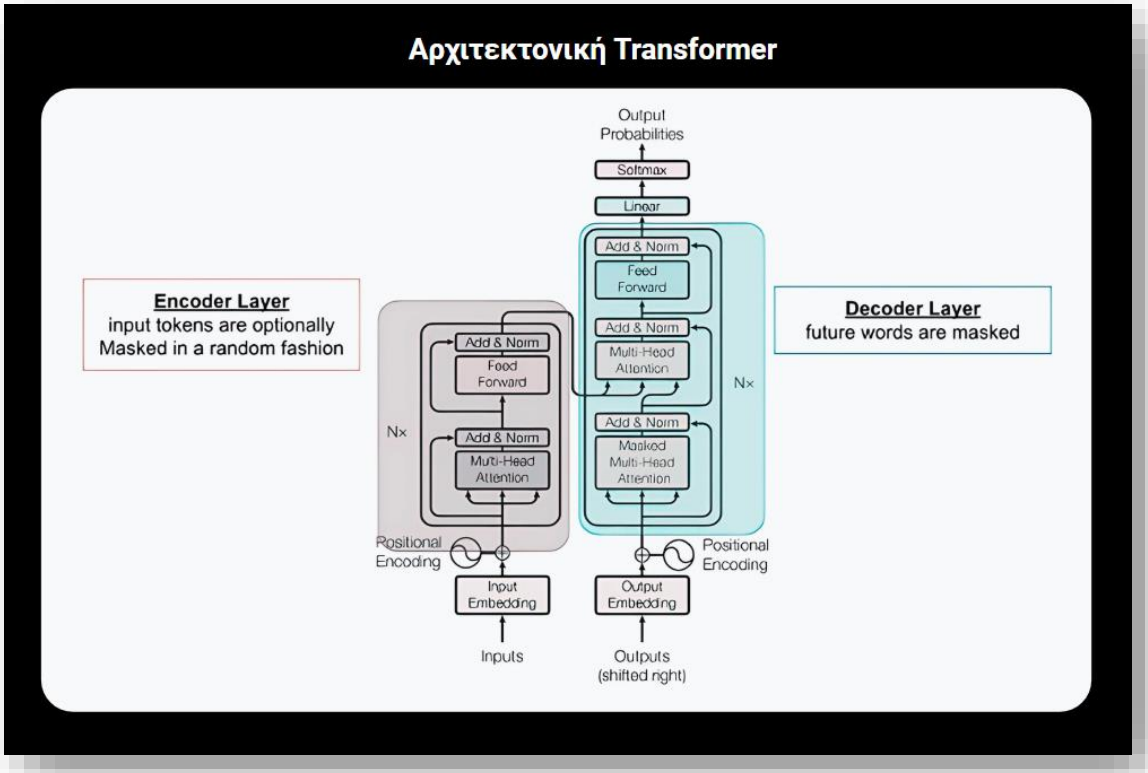


Εικόνα 4 - Χρονολογική Εξέλιξη NLP

2.2 Η Αρχιτεκτονική Transformer: Η Καρδιά των Σύγχρονων LLMs

Η αρχιτεκτονική **Transformer** [2], αποτέλεσε επανάσταση, **απορρίπτοντας την αναδρομικότητα των RNNs/LSTMs** και βασιζόμενη εξ ολοκλήρου σε **μηχανισμούς προσοχής (attention)**. Αυτό επέτρεψε παράλληλη επεξεργασία και αποτελεσματική διαχείριση μακροπρόθεσμων εξαρτήσεων.

Στην αρχική της μορφή, αποτελείται από μια δομή **Κωδικοποιητή-Αποκωδικοποιητή (Encoder-Decoder)**. Ο **κωδικοποιητής** λαμβάνει την ακολουθία εισόδου (π.χ., μια πρόταση σε μια γλώσσα) και την αντιστοιχίζει σε μια συνεχή αναπαράσταση. Ο **αποκωδικοποιητής**, στη συνέχεια, λαμβάνει αυτή την αναπαράσταση και παράγει την ακολουθία εξόδου (π.χ., την ίδια πρόταση μεταφρασμένη σε άλλη γλώσσα), **ένα token κάθε φορά**. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλά σύγχρονα και εξαιρετικά επιτυχημένα LLMs, όπως **η οικογένεια GPT, χρησιμοποιούν μόνο τη στοίβα του αποκωδικοποιητή (decoder-only architecture)**, καθώς είναι βελτιστοποιημένα για εργασίες παραγωγής κειμένου [8].



Εικόνα 5 - Αρχιτεκτονική Transformer

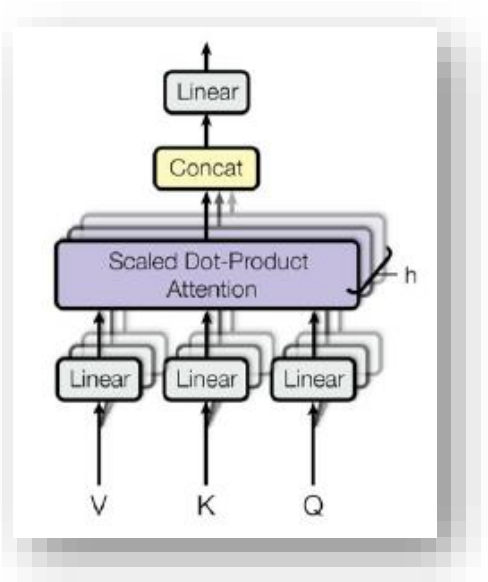
Τα θεμελιώδη συστατικά που καθιστούν την αρχιτεκτονική Transformer τόσο ισχυρή περιλαμβάνουν:

Μηχανισμός Αυτο-Προσοχής (Self-Attention):

Αυτός είναι ο πυρήνας του Transformer. Επιτρέπει στο μοντέλο, καθώς επεξεργάζεται κάθε token στην ακολουθία εισόδου, **να "κοιτάζει" και να "ζυγίζει" τη σημασία όλων των άλλων tokens στην ίδια ακολουθία**. Για κάθε token, δημιουργούνται τρία διανύσματα: το Ερώτημα (Query - Q), το Κλειδί (Key - K) και η Τιμή (Value - V). **Η "προσοχή" υπολογίζεται ως μια σταθμισμένη άθροιση των τιμών**, όπου οι συντελεστές στάθμισης καθορίζονται από την ομοιότητα (συνήθως μέσω εσωτερικού γινομένου) μεταξύ του ερωτήματος του τρέχοντος token και των κλειδιών όλων των άλλων tokens. Αυτό επιτρέπει στο μοντέλο να κατανοεί το πλαίσιο και τις σχέσεις μεταξύ των λέξεων, ανεξάρτητα από την απόστασή τους στην πρόταση.

Πολυκέφαλη Προσοχή (Multi-Head Attention):

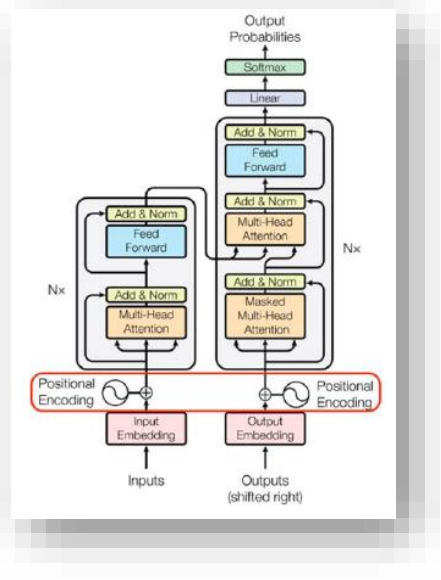
Αντί να εκτελεί τον **μηχανισμό αυτο-προσοχής** μία φορά, **η Πολυκέφαλη Προσοχή τον εκτελεί πολλαπλές φορές** παράλληλα, με διαφορετικές, μαθημένες γραμμικές προβολές των Q, K και V. Κάθε "κεφαλή προσοχής" μπορεί έτσι να μάθει να εστιάζει σε διαφορετικές πτυχές των σχέσεων ή διαφορετικούς υποχώρους αναπαράστασης. Τα αποτελέσματα από τις πολλαπλές κεφαλές συνενώνονται και προβάλλονται γραμμικά για να παραχθεί η τελική έξοδος. Αυτό ενισχύει την ικανότητα του μοντέλου να συλλαμβάνει ποικίλες σημασιολογικές και συντακτικές πληροφορίες.



Εικόνα 6 - Αρχιτεκτονική Multi-Head Attention [2]

Κωδικοποίηση Θέσης (Positional Encoding):

Επειδή ο μηχανισμός αυτο-προσοχής επεξεργάζεται όλα τα tokens ταυτόχρονα και δεν έχει εγγενή αίσθηση της σειράς τους (σε αντίθεση με τα RNNs), είναι απαραίτητο να εισαχθεί ρητά πληροφορία για τη θέση κάθε token στην ακολουθία. Αυτό επιτυγχάνεται **προσθέτοντας διανύσματα κωδικοποίησης θέσης** (συνήθως βασισμένα σε συναρτήσεις ημιτόνου και συνημιτόνου διαφορετικών συχνοτήτων ή μαθημένα διανύσματα) στα αρχικά embeddings των tokens στην είσοδο του κωδικοποιητή και του αποκωδικοποιητή.



Εικόνα 7 - Αρχιτεκτονική Positional Encoding [2]

Πλήρως Συνδεδεμένα Δίκτυα Τροφοδότησης (Position-wise Feed-Forward Networks):

Κάθε επίπεδο του κωδικοποιητή και του αποκωδικοποιητή περιέχει, εκτός από τον μηχανισμό προσοχής, ένα απλό, **πλήρως συνδεδεμένο δίκτυο τροφοδότησης**. Αυτό εφαρμόζεται **ανεξάρτητα σε κάθε θέση (token)** της ακολουθίας και συνήθως αποτελείται από δύο γραμμικούς μετασχηματισμούς με μια μη

γραμμική συνάρτηση ενεργοποίησης (π.χ., ReLU) ενδιάμεσα. Βοηθά στην περαιτέρω επεξεργασία και τον μετασχηματισμό των αναπαραστάσεων.

Υπολειμματικές Συνδέσεις (Residual Connections) και Κανονικοποίηση Επιπέδου (Layer Normalization):

Γύρω από κάθε υπο-επίπεδο (δηλαδή, τον μηχανισμό προσοχής και το feed-forward δίκτυο) χρησιμοποιούνται υπολειμματικές συνδέσεις [9], ακολουθούμενες από κανονικοποίηση επιπέδου. **Οι υπολειμματικές συνδέσεις βοηθούν στην εκπαίδευση βαθύτερων δικτύων**, διευκολύνοντας τη ροή των βαθμίδων, ενώ η κανονικοποίηση επιπέδου σταθεροποιεί τις ενεργοποιήσεις και επιταχύνει τη σύγκλιση.

2.3 Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs): Ορισμός, Εξέλιξη & Δυνατότητες

Τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs) είναι νευρωνικά δίκτυα, συνήθως βασισμένα σε Transformers, με τεράστιο αριθμό παραμέτρων, προ-εκπαιδευμένα σε ασύλληπτο όγκο γλωσσικών δεδομένων μέσω αυτο-επιβλεπόμενης μάθησης π.χ., **Masked Language Modeling για BERT-like μοντέλα** [10], **Next Token Prediction για GPT-like** μοντέλα [8]. Αυτή η προ-εκπαίδευση τους προσδίδει ευρεία γλωσσική κατανόηση και ικανότητες zero-shot/few-shot learning [11].

Τύπος	Περιγραφή	Παράδειγμα	Πότε χρησιμοποιείται
Zero-Shot Prompting	Το μοντέλο δεν παίρνει δείγματα· χρησιμοποιεί μόνο τη γνώση του.	Γράψε τίτλο έως 8 λέξεις για το προϊόν “Καναπές Μπαμπού με Μαξιλάρι – 1411010005”.	Όταν χρειαζόμαστε γρήγορα, γενικά αποτελέσματα και δεν έχουμε παράδειγμα.
One-Shot Prompting	Δίνουμε ένα δείγμα που δείχνει το επιθυμητό ύφος/μορφή.	Παράδειγμα περιγραφής: “Σκαμπό Bamboo 35×45 — χειροποίητο, ελαφρύ, ιδανικό για boho χώρους.” Γράψε παρόμοια περιγραφή (≤ 25 λέξεις) για το “Ιστός Bamboo – 1113010006, 4-5 cm, Μήκος 2,85 m”.	Όταν ένα μόνο παράδειγμα αρκεί για να ξεκαθαρίσει το ζητούμενο ύφος.
Few-Shot Prompting	Δίνουμε 2-3 δείγματα για να εδραιώσουμε μοτίβο· χρήσιμο σε πιο σύνθετες εργασίες.	Χρησιμοποίησε το ίδιο ύφος με τα παρακάτω δείγματα και γράψε περιγραφή (≤ 30 λέξεις) για το “Bamboo Ξαπλώστρα – 1213130002”. 1. “Διάδρομος Παραλίας Coconut Mat — φυσική ίνα καρύδας, αντιολισθητικός, ανθεκτικός στο θαλασσινό νερό.” 2. “Καλαμωτή Bamboo White Inox Φ18-22 — φυσική σκίαση, boho αισθητική, ανθεκτικό inox σύρμα.”	Όταν η εργασία απαιτεί συνέπεια σε ύφος/δομή ή μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Πίνακας 1 - Συγκριτικός Πίνακας για 0-1-few shot(s) prompting

Ως κορυφαία μοντέλα ορίζονται τα: BERT, GPT (1, 2, 3, 4 , Llama (1, 2, 3 [12]), Claude [13] και Gemini [14]. Οι δυνατότητές τους περιλαμβάνουν παραγωγή κειμένου, απάντηση ερωτήσεων, περίληψη, μετάφραση, ανάλυση συναισθήματος, δημιουργία κώδικα και, σε κάποιο βαθμό, συλλογιστική, με ορισμένες “αναδυόμενες ικανότητες” σε μεγαλύτερα μοντέλα.

Παρά όμως τις εντυπωσιακές τους επιδόσεις, τα LLMs αντιμετωπίζουν **σημαντικούς περιορισμούς** και προκλήσεις. Οι παραισθήσεις **(hallucinations)**, δηλαδή η παραγωγή πληροφοριών που φαίνονται να είναι αληθείς αλλά είναι ψευδείς ή μη τεκμηριωμένες, αποτελούν ένα σοβαρό πρόβλημα. Οι **μεροληψίες (biases)** που υπάρχουν στα τεράστια δεδομένα εκπαίδευσης μπορούν να αναπαραχθούν ή και να ενισχυθούν από τα μοντέλα, οδηγώντας σε άδικα ή στερεοτυπικά αποτελέσματα. Το **υψηλό κόστος** εκπαίδευσης και λειτουργίας, ειδικά για τα μεγαλύτερα μοντέλα, περιορίζει την

προσβασιμότητα. Η **αποκοπή γνώσης (knowledge cut-off)**, δηλαδή η αδυναμία τους να γνωρίζουν γεγονότα που συνέβησαν μετά την ολοκλήρωση της εκπαίδευσής τους, είναι ένας άλλος περιορισμός. Τέλος, ζητήματα **ασφάλειας, δεοντολογίας και ερμηνευσιμότητας (interpretability)** είναι κρίσιμα και αποτελούν αντικείμενο έντονης έρευνας και συζήτησης για την κοινότητα. Η κατανόηση αυτών των δυνατοτήτων και περιορισμών είναι θεμελιώδης για την υπεύθυνη και αποτελεσματική αξιοποίησή τους σε εφαρμογές όπως η εξυπηρέτηση πελατών.

Μοντέλο (2025)	MMLU	GSM8K	Μέσος Όρος
DeepSeek-V2.5	88.5	95.1	91.8
Claude 3 Opus	86.8	Claude 3 Opus	86.8
GPT-4o	88.7	92.0	90.4
Llama 3 400B	86.1	94.1	90.1
Qwen2-72B	84.2	89.5	86.9
Gemini 2.5 Pro	85.8	Μη δημοσιευμένο	85.8*
Grok-1.5	81.3	90.0	85.7
Mistral Large	81.2	81.0	81.1
Command R+	88.2	66.9	77.6
Nemotron Ultra 253B	57.1	Μη δημοσιευμένο	57.1*

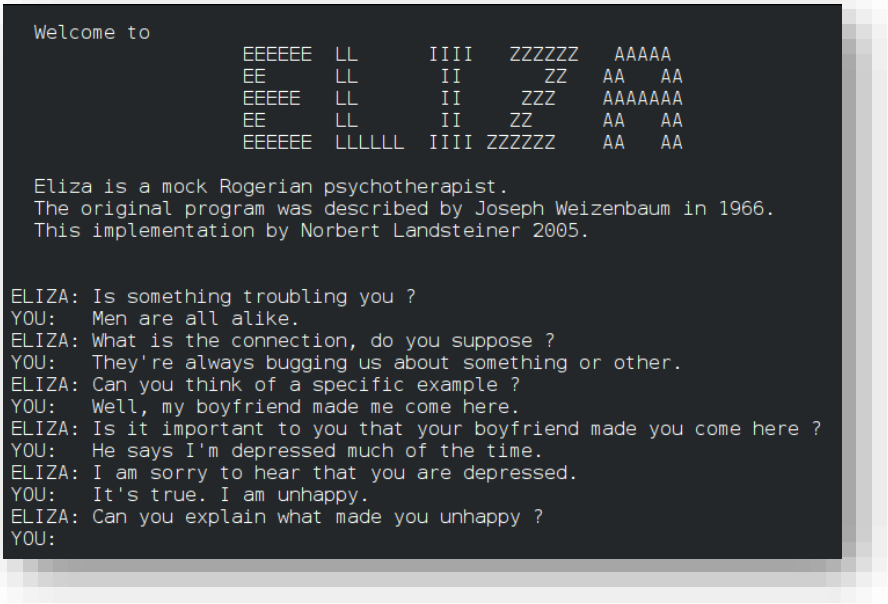
Πίνακας 2- Κατάταξη LLMs βάσει του μέσου όρου επίδοσης σε επιλεγμένα συγκριτικά τεστ (MMLU, GSM8K κ.ά.), έτος αναφοράς 2025.

2.4 Chatbots και Συνομιλιακή Τεχνητή Νοημοσύνη (Conversational AI)

2.4.1 Ορισμός, Ιστορική Αναδρομή και Σημασία

Τα **chatbots**, γνωστά και ως **συνομιλητικοί πράκτορες (conversational agents)** ή απλώς **bots**, είναι υπολογιστικά προγράμματα ειδικά σχεδιασμένα για να προσομοιώνουν και να διεξάγουν ανθρώπινες συνομιλίες, είτε μέσω γραπτού κειμένου (**text-based**) είτε μέσω προφορικού λόγου (**voice-based**). Στόχος τους είναι η παροχή πληροφοριών, η εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών για λογαριασμό του χρήστη, η υποστήριξη πελατών, ή ακόμη και η απλή ψυχαγωγία και συντροφιά [15]. Η σημασία τους έγκειται στη δυνατότητα **αυτοματοποίησης διαδικασιών**, στην παροχή **άμεσης υποστήριξης** 24/7 και στη δημιουργία πιο **εξατομικευμένων** και ελκυστικών **εμπειριών** για τους χρήστες σε ποικίλα περιβάλλοντα.

Η ιστορία των chatbots, αν και η πρόσφατη έκρηξη δημοτικότητάς τους συνδέεται άμεσα με την πρόοδο των LLMs, είναι αρκετά παλαιότερη. Το **ELIZA**, που αναπτύχθηκε από τον **Joseph Weizenbaum στο MIT το 1966** [16], θεωρείται ευρέως ως ένας από τους πρώτους προγόνους των σύγχρονων chatbots. Το ELIZA χρησιμοποιούσε απλές τεχνικές αναγνώρισης προτύπων (**pattern matching**) και αναδιατύπωσης των εισόδων του χρήστη για να προσομοιώσει έναν ψυχοθεραπευτή της Ροτζεριανής σχολής, συχνά εκπλήσσοντας τους χρήστες με την φαινομενική του κατανόηση. Λίγο αργότερα, το **PARRY**, που δημιουργήθηκε από τον **ψυχίατρο Kenneth Colby το 1971** [17], προσομοίωνε έναν ασθενή με παρανοϊκή σχιζοφρένεια και αποτέλεσε αντικείμενο δοκιμών τύπου Turing. Αυτά τα πρώιμα συστήματα, αν και τεχνολογικά απλοϊκά σε σύγκριση με τα σημερινά, έθεσαν τις βάσεις και ανέδειξαν την εγγενή ανθρώπινη τάση να αποδίδει νοημοσύνη και πρόθεση σε συνομιλητικές μηχανές, καθώς και τη δυνητική χρησιμότητα (και τους πιθανούς κινδύνους) της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής μέσω διαλόγου. Κατά τις επόμενες δεκαετίες, η εξέλιξη των chatbots ακολούθησε την πρόοδο της NLP και της ΤΝ γενικότερα, οδηγώντας σταδιακά σε πιο εξελιγμένες κατηγορίες που θα εξετάσουμε στη συνέχεια.



Εικόνα 8 - Chatbot Eliza

2.4.2 Κατηγοριοποίηση Παραδοσιακών Chatbots

Η ανάπτυξη των chatbots συνέχισε να εξελίσσεται, οδηγώντας σε πιο δομημένες προσεγγίσεις για τη δημιουργία τους. Πριν την πρόσφατη κυριαρχία των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων, τα chatbots μπορούσαν να ταξινομηθούν κυρίως σε δύο μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με την υποκείμενη τεχνολογία και τον τρόπο λειτουργίας τους: τα **βασισμένα σε κανόνες** και τα **καθοδηγούμενα από** (πρώιμες μορφές) **Τεχνητής Νοημοσύνης**. Συχνά, συναντούσαμε και υβριδικά μοντέλα που προσπαθούσαν να συνδυάσουν τα πλεονεκτήματα και των δύο. Αναλυτικότερα οι 3 τύποι:

α) Βασισμένα σε Κανόνες (Rule-Based Chatbots)

Τα βασισμένα σε κανόνες chatbots **αποτελούν την πιο παραδοσιακή και απλή μορφή συνομιλητικών πρακτόρων**. Η λειτουργία τους διέπεται από ένα αυστηρά προκαθορισμένο **σύνολο κανόνων, σεναρίων και διαγραμμάτων ροής** που σχεδιάζονται από τους προγραμματιστές. Αυτοί οι κανόνες υπαγορεύουν πώς το chatbot θα αντιδράσει σε συγκεκριμένες εισόδους του χρήστη, συνήθως μέσω της αντιστοίχισης λέξεων-κλειδιών (**keyword spotting**) ή της αναγνώρισης συγκεκριμένων προτύπων (**pattern matching**) [18]. Για παράδειγμα, εάν ένας χρήστης πληκτρολογήσει "ώρες λειτουργίας", ένας κανόνας μπορεί να ενεργοποιηθεί για να παρέχει τις αποθηκευμένες πληροφορίες ωραρίου. Η ανάπτυξή τους είναι σχετικά εύκολη και οικονομικά αποδοτική για απλές και καλά ορισμένες εργασίες, όπως η παροχή απαντήσεων σε ένα περιορισμένο σύνολο Συχνών Ερωτήσεων (**FAQs**) ή η συλλογή βασικών πληροφοριών από τον χρήστη. Προσφέρουν επίσης **υψηλό βαθμό ελέγχου και προβλεψιμότητας** στη συμπεριφορά του chatbot.

Ωστόσο, τα rule-based chatbots παρουσιάζουν σημαντικούς περιορισμούς. Η κύρια αδυναμία τους είναι η έλλειψη ευελιξίας. Παρατηρείται μία δυσκολία στο να χειριστούν ερωτήσεις ή διατυπώσεις που δεν έχουν προβλεφθεί ρητά στους κανόνες τους. Οποιαδήποτε απόκλιση από τα προκαθορισμένα σενάρια μπορεί να οδηγήσει το chatbot σε αδιέξοδο ή σε μη σχετικές απαντήσεις (π.χ., **"Δεν κατάλαβα την ερώτησή σας"**). Η κλιμάκωσή τους για την κάλυψη πιο σύνθετων διαλόγων ή ευρύτερων θεματικών περιοχών είναι εξαιρετικά δύσκολη, καθώς ο αριθμός των απαιτούμενων κανόνων αυξάνεται εκθετικά, καθιστώντας τη συντήρηση και την ενημέρωσή τους μια χρονοβόρα και επιρρεπή σε σφάλματα διαδικασία. Επιπλέον, **δεν διαθέτουν καμία ικανότητα μάθησης** από προηγούμενες αλληλεπιδράσεις για να βελτιώσουν την απόδοσή τους.

β) Καθοδηγούμενα από ΤΝ (AI-Driven Chatbots – προ-LLM εποχής)

Σε μια προσπάθεια να ξεπεραστούν οι περιορισμοί των rule-based συστημάτων, αναπτύχθηκαν chatbots που **αξιοποιούσαν τεχνικές Τεχνητής Νοημοσύνης**, κυρίως από τον χώρο της **Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP) και της Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning - ML)**. Αυτά τα AI-driven chatbots, στην προ-LLM εποχή τους, στόχευαν στην **κατανόηση της πρόθεσης (intent recognition)** πίσω από την ερώτηση του χρήστη και στην εξαγωγή σχετικών πληροφοριών ή οντοτήτων (**entity extraction**) από το κείμενο εισόδου. Για παράδειγμα, στην ερώτηση "Θέλω να κλείσω μια πτήση για την Ελλάδα αύριο", το σύστημα θα προσπαθούσε να αναγνωρίσει την πρόθεση "κράτηση πτήσης" και τις οντότητες "Ελλάδα" (προορισμός) και "αύριο" (ημερομηνία).

Η λειτουργία τους βασιζόταν στην **εκπαίδευση μοντέλων μηχανικής μάθησης** (π.χ., Naive Bayes, Support Vector Machines, ή απλά νευρωνικά δίκτυα) **σε επισημασμένα σύνολα δεδομένων**. Αυτά τα δεδομένα περιελάμβαναν παραδείγματα φράσεων χρηστών αντιστοιχισμένες με τις σωστές προθέσεις και οντότητες. Μετά την εκπαίδευση, το μοντέλο μπορούσε να γενικεύσει και να αναγνωρίσει προθέσεις και οντότητες σε νέες, αθέατες φράσεις, προσφέροντας μεγαλύτερη ευελιξία από τα αυστηρά rule-based συστήματα, καθώς **μπορούσαν να κατανοήσουν παραλλαγές στην έκφραση του χρήστη.** Ωστόσο, η ανάπτυξή τους απαιτούσε σημαντική προσπάθεια για τη συλλογή, την προετοιμασία και την επισήμανση των δεδομένων εκπαίδευσης (data annotation). Η απόδοσή τους ήταν άμεσα εξαρτημένη από την **ποιότητα και την ποσότητα αυτών των δεδομένων** και συχνά περιοριζόταν στις προθέσεις και τις οντότητες για τις οποίες είχαν εκπαιδευτεί. Η διαχείριση πολύπλοκων διαλόγων πολλαπλών στροφών ή η κατανόηση ερωτήσεων εκτός του καθορισμένου πεδίου (out-of-domain queries) εξακολουθούσε να αποτελεί πρόκληση, και η παραγωγή απαντήσεων **βασιζόταν συχνά σε προκαθορισμένα πρότυπα (templates)** αντί για πραγματικά δυναμική παραγωγή φυσικής γλώσσας.

γ) Υβριδικά Μοντέλα (Hybrid Chatbots)

Αναγνωρίζοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δύο παραπάνω προσεγγίσεων, πολλές πρακτικές υλοποιήσεις υιοθέτησαν μια υβριδική προσέγγιση. Τα υβριδικά chatbots **συνδύαζαν τη δομή και τον έλεγχο των rule-based συστημάτων** για συγκεκριμένες, καλά καθορισμένες διαδρομές διαλόγου (π.χ., για την έναρξη μιας συνομιλίας ή για κρίσιμες συναλλαγές) **με τις δυνατότητες κατανόησης των AI-driven μοντέλων** για την επεξεργασία πιο ελεύθερων ή απρόβλεπτων εισόδων από τους χρήστες. Αυτή η προσέγγιση προσπαθούσε να επιτύχει μια ισορροπία μεταξύ της προβλεψιμότητας και της ευελιξίας, αν και η πολυπλοκότητα της ενσωμάτωσης και της διαχείρισης των δύο διαφορετικών παραδειγμάτων μπορούσε να είναι από μόνη της μια πρόκληση.

2.4.3 Η Επανάσταση των LLMs στα Chatbots

Τα LLM-powered chatbots αξιοποιούν τη **βαθιά γλωσσική κατανόηση και παραγωγή των LLMs**, προσφέροντας ανώτερη κατανόηση φυσικής γλώσσας (NLU), παραγωγή ρέοντος λόγου (NLG), διατήρηση πλαισίου και ευελιξία [19], [20]. Η ανάπτυξη εστιάζει πλέον περισσότερο στο **prompt engineering και την ενσωμάτωση γνώσης** (π.χ., RAG) παρά στον σχολαστικό σχεδιασμό διαλόγων. Για B2B e-shops επαγγελματικού εξοπλισμού, αυτό επιτρέπει την κατανόηση εξειδικευμένων ερωτημάτων και την παροχή ακριβών, λεπτομερών απαντήσεων 24/7. Ωστόσο, προκλήσεις όπως οι παραισθήσεις και η ανάγκη για ακρίβεια παραμένουν.

2.4.4 Βασικά Συστατικά ενός Σύγχρονου Chatbot

Η ανάπτυξη ενός σύγχρονου, αποτελεσματικού chatbot, ειδικά ενός που αξιοποιεί τις δυνατότητες των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων, περιλαμβάνει την **ενορχήστρωση διαφόρων τεχνολογικών συστατικών** και τη **διαμόρφωση μιας αρχιτεκτονικής** που επιτρέπει την ομαλή ροή πληροφορίας και την ευφυή αλληλεπίδραση. Παρόλο που τα LLMs έχουν απλοποιήσει ορισμένες πτυχές και έχουν ενισχύσει σημαντικά τις ικανότητες άλλων, η κατανόηση των βασικών ενοτήτων παραμένει κρίσιμη.

Μια τυπική αρχιτεκτονική περιλαμβάνει:

Διεπαφή Χρήστη (UI).

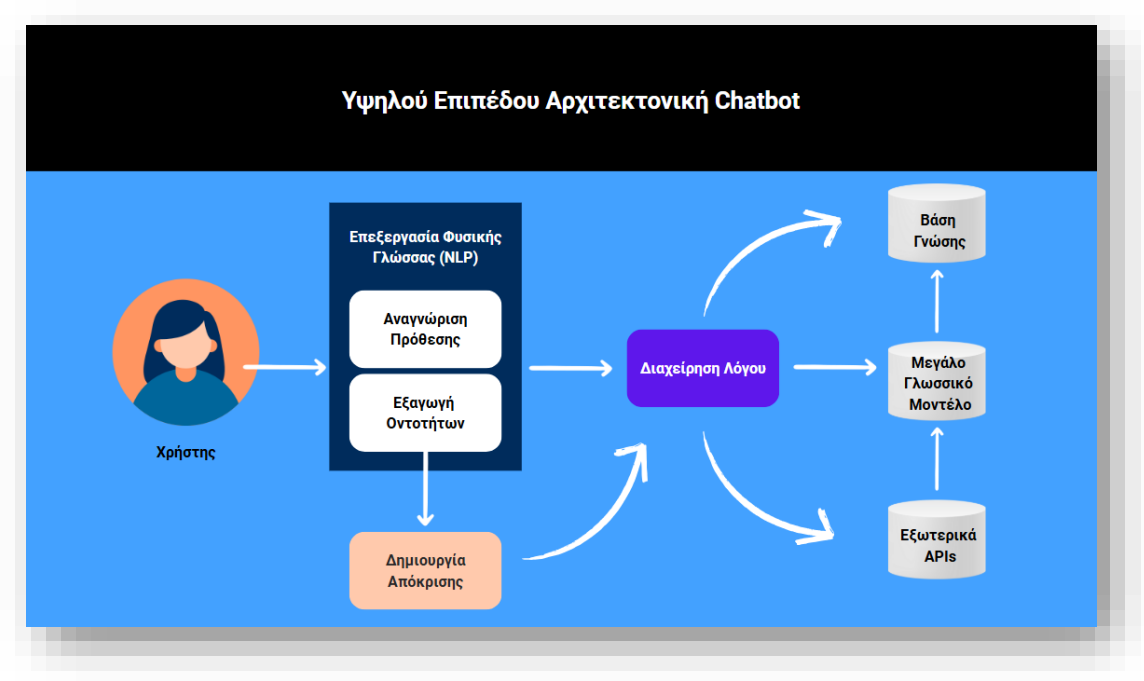
Ενότητα Κατανόησης Φυσικής Γλώσσας (NLU) → αναγνώριση πρόθεσης, εξαγωγή οντοτήτων, ανάλυση συναισθήματος – συχνά εγγενείς στα LLMs.

Διαχειριστή Διαλόγου (Dialog Manager - DM) → διατήρηση κατάστασης, λήψη αποφάσεων – επίσης επηρεάζεται από τις ικανότητες πλαισίου των LLMs.

Ενότητα Παραγωγής Φυσικής Γλώσσας (NLG) → παραγωγή απαντήσεων – ισχυρό σημείο των LLMs.

Βάση Γνώσης (KB) και **Σύστημα Ανάκτησης Πληροφοριών (IR)** → κρίσιμο για RAG.

Επίπεδο Ενσωμάτωσης (Integration Layer) → για σύνδεση με backend συστήματα (π.χ., βάσεις δεδομένων προϊόντων, CRM) [21].



Εικόνα 9 - Υψηλού Επιπέδου Αρχιτεκτονική Chatbot

2.4.5 Εφαρμογές και Οφέλη με Έμφαση στο B2B E-commerce

Η ευελιξία και οι εξελισσόμενες δυνατότητες των chatbots, ειδικά με την ενσωμάτωση των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων, έχουν οδηγήσει στην υιοθέτησή τους σε ένα ευρύ φάσμα τομέων και εφαρμογών. Από την απλή παροχή πληροφοριών μέχρι τη διεξαγωγή σύνθετων συναλλαγών, **οι συνομιλητικοί πράκτορες μετασχηματίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν με τους πελάτες, τους εργαζομένους και το ευρύτερο κοινό τους**. Η κατανόηση των κυριότερων πεδίων εφαρμογής και των συνακόλουθων οφελών είναι κρίσιμη για την αξιοποίηση του πλήρους δυναμικού τους, ιδίως στο απαιτητικό περιβάλλον του B2B ηλεκτρονικού εμπορίου.

α) Κύριοι Τομείς Εφαρμογής των Chatbots

Εξυπηρέτηση Πελατών (Customer Service)

Αυτός είναι ίσως ο πιο διαδεδομένος τομέας εφαρμογής. Τα chatbots χρησιμοποιούνται για την παροχή άμεσων απαντήσεων σε Συχνές Ερωτήσεις (FAQs), την επίλυση απλών προβλημάτων, την καθοδήγηση των χρηστών σε διαδικασίες, την παροχή τεχνικής υποστήριξης πρώτου επιπέδου και την προσφορά υποστήριξης 24/7, μειώνοντας τους χρόνους αναμονής και βελτιώνοντας την ικανοποίηση των πελατών [22].

Ηλεκτρονικό Εμπόριο (E-commerce)

Στον τομέα του e-commerce, τα chatbots λειτουργούν ως εικονικοί βοηθοί πωλήσεων. Στο **B2C (Business-to-Consumer**) περιβάλλον, μπορούν να βοηθήσουν τους πελάτες να περιηγηθούν σε καταλόγους προϊόντων, να παρέχουν εξατομικευμένες προτάσεις, να βοηθούν στην ολοκλήρωση αγορών, να παρακολουθούν την κατάσταση παραγγελιών και να διαχειρίζονται επιστροφές.

Στο **B2B (Business-to-Business) e-commerce**, το οποίο αποτελεί και το επίκεντρο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, οι απαιτήσεις είναι συχνά πιο εξειδικευμένες. Ένα LLM-powered chatbot μπορεί να προσφέρει σημαντική αξία μέσω:

- **Παροχής εξειδικευμένων τεχνικών πληροφοριών**: Απαντώντας σε λεπτομερή ερωτήματα σχετικά με τις προδιαγραφές, την αντοχή, τη συμβατότητα και τις πιστοποιήσεις του επαγγελματικού εξοπλισμού.
- **Διαχείρισης σύνθετων ερωτημάτων**: Βοηθώντας επαγγελματίες πελάτες να κατανοήσουν τις διαφορές μεταξύ προϊόντων, να επιλέξουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για συγκεκριμένες εφαρμογές ή να λάβουν πληροφορίες για τους όρους εγγύησης και συντήρησης.
- **Υποστήριξης για μαζικές παραγγελίες και τιμολόγηση B2B**: Παρέχοντας πληροφορίες για εκπτώσεις όγκου, ειδικούς τιμοκαταλόγους για επαγγελματίες, και διαδικασίες για μεγάλες παραγγελίες.
- **Υποβοήθησης στη δημιουργία προσαρμοσμένων λύσεων ή προσφορών**: Κατανοώντας τις ανάγκες του επαγγελματία πελάτη και καθοδηγώντας τον προς τις κατάλληλες επιλογές ή συλλέγοντας τις απαραίτητες πληροφορίες για τη σύνταξη μιας προσφοράς.

Άλλοι Τομείς

Πέρα από την εξυπηρέτηση πελατών και το e-commerce, τα chatbots βρίσκουν εφαρμογή στην υγεία (π.χ., παροχή πληροφοριών υγείας, προκαταρκτική αξιολόγηση συμπτωμάτων, υπενθυμίσεις φαρμάκων), στην εκπαίδευση (π.χ., εξατομικευμένη μάθηση, απάντηση ερωτήσεων φοιτητών), στα χρηματοοικονομικά (π.χ., τραπεζικές συναλλαγές, επενδυτικές συμβουλές), στον τουρισμό (π.χ., κρατήσεις, πληροφορίες για προορισμούς), καθώς και σε εσωτερικές εταιρικές λειτουργίες (π.χ., IT support, onboarding νέων υπαλλήλων, διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού).

β) Οφέλη από τη Χρήση Chatbots (Ιδιαίτερα LLM-Powered)

Βελτιωμένη Εμπειρία Πελάτη (Customer Experience - CX)

Η ικανότητα των LLM-powered chatbots να παρέχουν άμεσες, ακριβείς (όταν συνδυάζονται με αξιόπιστες βάσεις γνώσης) και εξατομικευμένες απαντήσεις σε φυσική γλώσσα, 24/7, οδηγεί σε σημαντική βελτίωση της συνολικής εμπειρίας του πελάτη. Οι πελάτες αισθάνονται ότι οι ανάγκες τους αναγνωρίζονται και αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά.

Αυξημένη Αποδοτικότητα και Παραγωγικότητα

Τα chatbots μπορούν να αυτοματοποιήσουν μεγάλο όγκο επαναλαμβανόμενων ερωτήσεων και εργασιών, απελευθερώνοντας τους ανθρώπινους πράκτορες για να επικεντρωθούν σε πιο σύνθετα, στρατηγικά ή απαιτητικά ζητήματα. Αυτό οδηγεί σε καλύτερη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και αύξηση της συνολικής παραγωγικότητας.

Μείωση Λειτουργικού Κόστους

Η αυτοματοποίηση της εξυπηρέτησης πελατών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση του λειτουργικού κόστους, καθώς μειώνεται η ανάγκη για μεγάλο αριθμό ανθρώπινων πρακτόρων, ειδικά για την κάλυψη πολλαπλών ωραρίων ή γλωσσών. Η λειτουργία 24/7 επιτυγχάνεται χωρίς το αντίστοιχο κόστος υπερωριών ή βαρδιών [23].

Συλλογή Δεδομένων και Εξαγωγή Συμπερασμάτων (Data Collection & Insights)

Οι αλληλεπιδράσεις των χρηστών με τα chatbots αποτελούν μια πολύτιμη πηγή δεδομένων. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων μπορεί να αποκαλύψει συχνές ερωτήσεις, “σημεία πόνου” των πελατών, τάσεις της αγοράς και τομείς για

βελτίωση προϊόντων ή υπηρεσιών. Για ένα B2B e-shop, αυτό μπορεί να σημαίνει καλύτερη κατανόηση των αναγκών των επαγγελματιών πελατών και προσαρμογή των προσφορών.

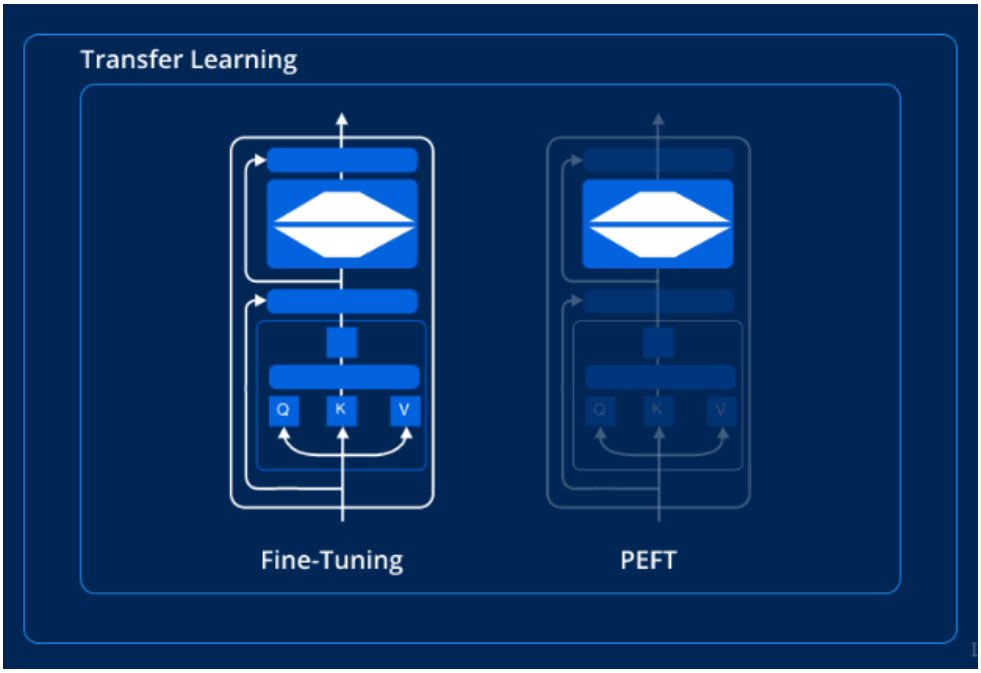
Αυξημένες Πωλήσεις και Δημιουργία Leads

Ειδικά στο e-commerce, τα chatbots μπορούν να λειτουργήσουν προληπτικά, παρέχοντας βοήθεια σε χρήστες που διστάζουν ή αντιμετωπίζουν δυσκολίες, οδηγώντας τους πιο ομαλά στη διαδικασία αγοράς. Μπορούν επίσης να προτείνουν συμπληρωματικά προϊόντα (cross-selling) ή αναβαθμίσεις (up-selling) και να συλλέγουν στοιχεία επικοινωνίας από δυνητικούς πελάτες (lead generation).

Στην ελληνική πραγματικότητα, η υιοθέτηση ψηφιακών εργαλείων και η αναβάθμιση της εξυπηρέτησης πελατών αποτελούν αυξανόμενη προτεραιότητα για τις επιχειρήσεις που επιδιώκουν ανταγωνιστικότητα. Η εφαρμογή σύγχρονων chatbots, ειδικά σε εξειδικευμένους τομείς όπως το B2B e-commerce επαγγελματικού εξοπλισμού, μπορεί να προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, βοηθώντας τις ελληνικές επιχειρήσεις να εκσυγχρονίσουν τις λειτουργίες τους και να ανταποκριθούν στις προσδοκίες των πελατών τους.

2.5 Προσαρμογή Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων: Fine-Tuning και Συναφείς Τεχνικές

Παρά τη γενική τους ικανότητα, τα LLMs συχνά χρειάζονται προσαρμογή για εξειδικευμένες εργασίες (domain/task adaptation) [24]. Το **fine-tuning** περιλαμβάνει τη συνέχιση της εκπαίδευσης ενός προ-εκπαιδευμένου LLM σε ένα μικρότερο, εξειδικευμένο, επισημασμένο σύνολο δεδομένων, **προσαρμόζοντας τα βάρη του για βελτιωμένη απόδοση στην εργασία-στόχο** [25]**.** Το πλήρες fine-tuning είναι υπολογιστικά δαπανηρό, απαιτεί ποιοτικά δεδομένα και ενέχει κίνδυνο καταστροφικής λήθης [26]. Οι τεχνικές **Parameter-Efficient Fine-Tuning (PEFT)**, όπως οι Adapters [[27] και η **LoRA (Low-Rank Adaptation)** [28], αντιμετωπίζουν αυτές τις προκλήσεις εκπαιδεύοντας μόνο ένα μικρό ποσοστό των παραμέτρων. Ενώ το fine-tuning προσαρμόζει τη **συμπεριφορά** του μοντέλου, η RAG (ενότητα 2.6) παρέχει **εξωτερική γνώση** κατά την εκτέλεση.



Εικόνα 10 - Διάγραμμα Διαφοράς full Fine-Tuning vs PEFT (https://d3lkc3n5th01x7.cloudfront.net/wp-content/uploads/2023/05/15213322/Parameter-efficient-Fine-tuning-980x552.png)

2.6 Επαυξημένη Γενιά Ανάκτησης (Retrieval-Augmented Generation-RAG): Η Πρακτική Λύση για Εξειδικευμένη και Επικαιροποιημένη Γνώση

2.6.1 Η Ανάγκη για RAG: Αντιμετώπιση Περιορισμών LLMs

Τα LLMs έχουν στατική γνώση (knowledge cut-off), είναι επιρρεπή σε παραισθήσεις και δεν έχουν πρόσβαση σε ιδιωτικά/εξειδικευμένα δεδομένα. Η **Επαυξημένη Γενιά Ανάκτησης (RAG)** προσφέρει μια εναλλακτική και συχνά πιο αποτελεσματική προσέγγιση. Η κεντρική ιδέα της RAG είναι να **"γειώσει" (ground) τις απαντήσεις του LLM σε πραγματικές πληροφορίες** που ανακτώνται δυναμικά από μια εξωτερική βάση γνώσης κατά τη στιγμή της υποβολής του ερωτήματος (at inference time). Αντί το LLM να βασίζεται αποκλειστικά στην εσωτερική, παραμετρική του γνώση, του **παρέχεται σχετικό πλαίσιο (context) από αξιόπιστες πηγές**, το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιεί για να συνθέσει την απάντησή του. Αυτό επιτρέπει στο LLM να αξιοποιεί τις ισχυρές του ικανότητες κατανόησης και παραγωγής λόγου, ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζει ότι οι απαντήσεις του είναι τεκμηριωμένες, ακριβείς και σχετικές με το συγκεκριμένο ερώτημα και την παρεχόμενη γνώση.

2.6.2 Αρχιτεκτονική RAG: Ανακτητής και Γεννήτρια

Ένα σύστημα RAG αποτελείται από:

(α) Τον Ανακτητή (Retriever):

Εντοπίζει **σχετικά αποσπάσματα (chunks)** από **μια Βάση Γνώσης (ΚΒ)**. Η ΒΓ δημιουργείται με συλλογή, προεπεξεργασία, τεμαχισμό (chunking) εγγράφων και δημιουργία vector embeddings για κάθε chunk (π.χ., με Sentence-BERT [29]). Η ανάκτηση γίνεται συνήθως με **πυκνή ανάκτηση (dense retrieval)** μέσω vector embeddings και **αναζήτησης ομοιότητας (cosine similarity)** σε Vector Databases.

Η διαδικασία δημιουργίας και χρήσης της βάσης γνώσης για τον Ανακτητή περιλαμβάνει συνήθως τα εξής βήματα:

Συλλογή Εγγράφων: Συγκέντρωση των πηγών γνώσης (π.χ., αρχεία PDF, ιστοσελίδες, βάσεις δεδομένων, αρχεία κειμένου) που περιέχουν τις πληροφορίες που θέλουμε να παρέχει το chatbot. Για ένα B2B e-shop, αυτό θα περιλάμβανε καταλόγους προϊόντων, τεχνικά εγχειρίδια, FAQs, όρους εγγύησης, πολιτικές τιμολόγησης κ.λπ.

Προεπεξεργασία και Τεμαχισμός (Preprocessing and Chunking): Τα έγγραφα καθαρίζονται από περιττές πληροφορίες και στη συνέχεια τεμαχίζονται σε μικρότερα, διαχειρίσιμα αποσπάσματα (chunks). Η στρατηγική τεμαχισμού (π.χ., μέγεθος chunk, επικάλυψη μεταξύ chunks) είναι σημαντική για την αποτελεσματικότητα της ανάκτησης.

Δημιουργία Ενσωματώσεων (Embedding Generation): Κάθε chunk μετατρέπεται σε μια πυκνή διανυσματική αναπαράσταση (embedding) χρησιμοποιώντας ένα προ-εκπαιδευμένο μοντέλο ενσωμάτωσης (embedding model), συχνά βασισμένο σε αρχιτεκτονικές Transformer (π.χ., Sentence-BERT [30]). Αυτά τα embeddings συλλαμβάνουν τη σημασιολογική ουσία κάθε chunk.

Οι κυριότερες μέθοδοι ανάκτησης περιλαμβάνουν:

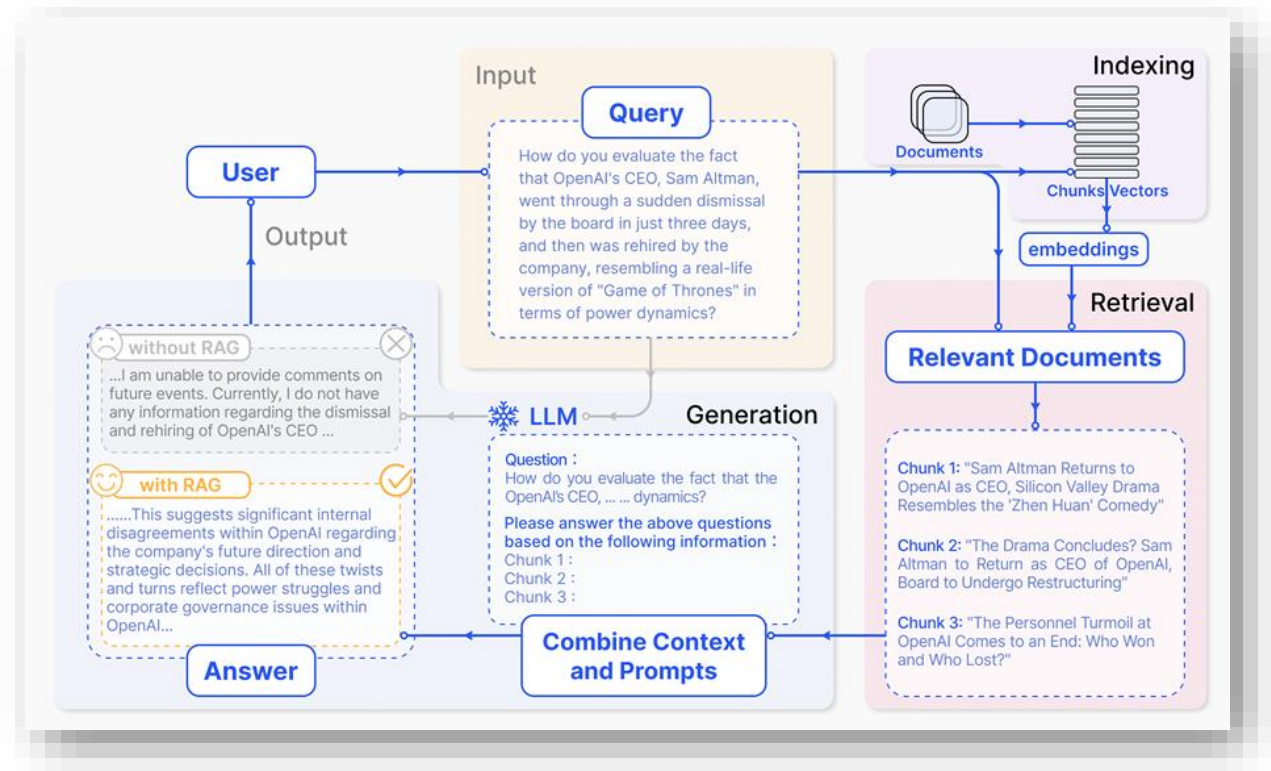
Αραιή Ανάκτηση (Sparse Retrieval): Παραδοσιακές μέθοδοι όπως η TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) ή η BM25, που βασίζονται στην αντιστοίχιση λέξεων-κλειδιών και τη συχνότητα εμφάνισής τους. Είναι υπολογιστικά αποδοτικές αλλά μπορεί να μην συλλαμβάνουν τη σημασιολογική ομοιότητα όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικές λέξεις για να εκφράσουν την ίδια έννοια.

Πυκνή Ανάκτηση (Dense Retrieval): Η πιο σύγχρονη προσέγγιση, η οποία αξιοποιεί τα vector embeddings. Το ερώτημα του χρήστη μετατρέπεται επίσης σε ένα embedding, και στη συνέχεια υπολογίζεται η σημασιολογική ομοιότητα (συνήθως με την ομοιότητα συνημιτόνου – cosine similarity) μεταξύ του embedding του ερωτήματος και των embeddings όλων των chunks στη βάση γνώσης. Τα top-k πιο όμοια chunks ανακτώνται.

Για την αποδοτική αποθήκευση και την ταχεία αναζήτηση ομοιότητας εκατομμυρίων ή και δισεκατομμυρίων vector embeddings, χρησιμοποιούνται εξειδικευμένες **Βάσεις Δεδομένων Διανυσμάτων (Vector Databases)** όπως οι Pinecone, Weaviate, Milvus, ChromaDB, ή **επεκτάσεις** όπως το pgvector για παραδοσιακές βάσεις όπως η PostgreSQL. Αυτές οι βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούν αλγορίθμους ευρετηρίασης προσέγγισης πλησιέστερου γείτονα (Approximate Nearest Neighbor - ANN) για να επιταχύνουν την αναζήτηση.

(β) Γεννήτρια (Generator):

Η Γεννήτρια είναι συνήθως **ένα ισχυρό, προ-εκπαιδευμένο Μεγάλο Γλωσσικό Μοντέλο** (π.χ., GPT-4, LLaMA 3, Claude 3). Ο ρόλος της είναι να λάβει το αρχικό ερώτημα του χρήστη και το σύνολο των σχετικών πληροφοριών (τα **top-k chunks**) που ανακτήθηκαν από τον Ανακτητή, και να συνθέσει μια συνεκτική, φυσική και ακριβή απάντηση. Η διαδικασία με την οποία οι ανακτηθείσες πληροφορίες παρέχονται στη Γεννήτρια ονομάζεται **ενίσχυση (augmentation)**. Συνήθως, αυτό γίνεται μέσω της κατασκευής ενός προσεκτικά σχεδιασμένου **prompt**, το οποίο περιλαμβάνει τόσο το αρχικό ερώτημα του χρήστη όσο και τα ανακτηθέντα αποσπάσματα ως πλαίσιο. Για παράδειγμα, το prompt μπορεί να έχει τη μορφή: "Δεδομένων των παρακάτω πληροφοριών: [ανακτηθέν chunk 1], [ανακτηθέν chunk 2], ..., απάντησε στην ακόλουθη ερώτηση: [ερώτηση χρήστη]." Η Γεννήτρια, αξιοποιώντας τις ικανότητές της στην κατανόηση και παραγωγή λόγου, χρησιμοποιεί αυτό το ενισχυμένο πλαίσιο για να παράγει την τελική απάντηση.



Εικόνα 11 - Διαδικασία του RAG [21]

2.6.3 Λειτουργία Συστήματος RAG

Είσοδος Ερωτήματος από τον Χρήστη: Ο χρήστης υποβάλλει την ερώτησή του στο chatbot (π.χ., "Ποια είναι η αντοχή του μοντέλου ξαπλώστρας XYZ σε παραθαλάσσιες συνθήκες;").

Ενσωμάτωση Ερωτήματος (Query Embedding): Εάν χρησιμοποιείται πυκνή ανάκτηση (που είναι η πιο συνηθισμένη προσέγγιση), το ερώτημα του χρήστη μετατρέπεται σε ένα vector embedding χρησιμοποιώντας το ίδιο μοντέλο ενσωμάτωσης που χρησιμοποιήθηκε για τα chunks της βάσης γνώσης.

Ανάκτηση Σχετικών Αποσπασμάτων (Chunk Retrieval): Το embedding του ερωτήματος χρησιμοποιείται για την αναζήτηση ομοιότητας (π.χ., cosine similarity) έναντι όλων των embeddings των chunks που είναι αποθηκευμένα στη vector database. Ο Ανακτητής επιστρέφει τα top-k (π.χ., τα 3 ή 5) πιο σημασιολογικά συναφή chunks από τη βάση γνώσης. Αυτά τα chunks ιδανικά περιέχουν τις πληροφορίες που απαιτούνται για την απάντηση της ερώτησης (π.χ., αποσπάσματα από τον κατάλογο της ξαπλώστρας XYZ που αναφέρουν τα υλικά κατασκευής και την αντοχή τους στη διάβρωση).

Κατασκευή Εμπλουτισμένου Prompt (Augmented Prompt Construction): Τα ανακτηθέντα chunks συνδυάζονται με το αρχικό ερώτημα του χρήστη για να δημιουργηθεί ένα νέο, εμπλουτισμένο prompt. Αυτό το prompt δίνει ρητές οδηγίες στο LLM (τη Γεννήτρια) να χρησιμοποιήσει τις παρεχόμενες πληροφορίες για να απαντήσει στην ερώτηση. Παράδειγμα: "Βάσει των παρακάτω πληροφοριών από τα τεχνικά μας φυλλάδια: [απόσπασμα 1], [απόσπασμα 2]. Ερώτηση πελάτη: Ποια είναι η αντοχή του μοντέλου ξαπλώστρας XYZ σε παραθαλάσσιες συνθήκες; Απάντησε στην ερώτηση του πελάτη χρησιμοποιώντας μόνο τις παρεχόμενες πληροφορίες."

Παραγωγή Απάντησης από το LLM (Response Generation): Το εμπλουτισμένο prompt τροφοδοτείται στο LLM (Γεννήτρια). Το LLM επεξεργάζεται το prompt, κατανοεί το ερώτημα και τις παρεχόμενες πληροφορίες, και παράγει μια τελική, συνεκτική απάντηση στη φυσική γλώσσα.

Αναφορά Πηγών (Source Citation): Σε πολλές υλοποιήσεις RAG, το σύστημα μπορεί επίσης να επιστρέψει αναφορές ή συνδέσμους προς τα αρχικά έγγραφα ή chunks από τα οποία αντλήθηκαν οι πληροφορίες, επιτρέποντας στον χρήστη να επαληθεύσει την απάντηση ή να βρει περισσότερες λεπτομέρειες. Αυτό αυξάνει σημαντικά την αξιοπιστία και τη διαφάνεια του chatbot.

Πλεονεκτήματα RAG

Η αρχιτεκτονική RAG προσφέρει μια σειρά από σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τη χρήση ενός LLM χωρίς εξωτερική γνώση ή ακόμα και σε σχέση με το αποκλειστικό fine-tuning για την ενσωμάτωση γνώσης:

- Μείωση παραισθήσεων,
- Παροχή επικαιροποιημένης γνώσης,
- Αυξημένη ερμηνευσιμότητα/αξιοπιστία (με αναφορά πηγών),
- Κοστολογική αποδοτικότητα για ενσωμάτωση γνώσης,
- Ευελιξία στη διαχείριση γνώσης, δυνατότητα ελέγχου πρόσβασης.

Προκλήσεις RAG

Παρά τα σημαντικά της πλεονεκτήματα, η υλοποίηση ενός αποτελεσματικού συστήματος RAG έχει συγκεκριμένες προκλήσεις:

- Ποιότητα ανακτητή,
- Βέλτιστη στρατηγική chunking,
- Διαχείριση θορύβου/αντικρουόμενων πληροφοριών,
- Πολυπλοκότητα prompt engineering,
- Αξιολόγηση (π.χ., με RAGAS [31]),
- Διαχείριση ερωτήσεων εκτός πεδίου,
- Υπολογιστικό κόστος/latency.

Κρισιμότητα RAG για το Chatbot B2B E-shop

Η RAG επιτρέπει στο chatbot να αντλεί πληροφορίες από εξειδικευμένες πηγές (καταλόγους, τεχνικά εγχειρίδια), να παρέχει ακριβείς τεχνικές απαντήσεις, να διατηρεί τις πληροφορίες επικαιροποιημένες, να αυξάνει την εμπιστοσύνη των πελατών και να διαχειρίζεται ερωτήσεις για μεγάλο εύρος προϊόντων, καθιστώντας το αποτελεσματικό στο απαιτητικό περιβάλλον ενός B2B e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού.

2.7 Πρακτικά Εργαλεία, Πλατφόρμες και Βιβλιοθήκες

2.7.1 Επισκόπηση LLMs

Η επιλογή του κατάλληλου Μεγάλου Γλωσσικού Μοντέλου αποτελεί ένα από τα πρώτα και πιο κρίσιμα βήματα στην ανάπτυξη μιας LLM-powered εφαρμογής. Τα διαθέσιμα μοντέλα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν κυρίως σε δύο ομάδες: **αυτά που παρέχονται μέσω APIs (Application Programming Interfaces) από μεγάλες εταιρείες, και τα ανοιχτού κώδικα (open-source) μοντέλα.**

α) Μοντέλα μέσω API (API-based LLMs)

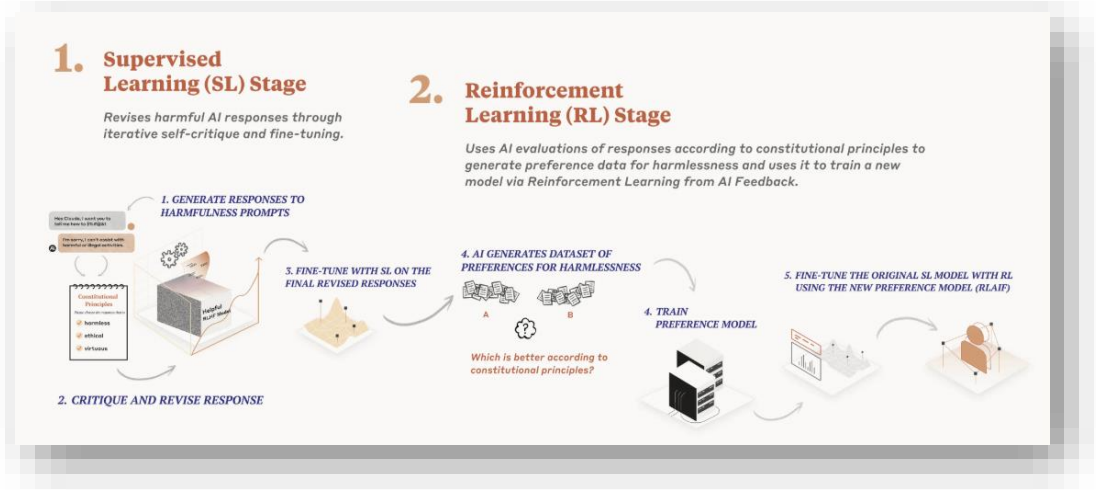
Τα API-based LLMs **μοντέλα φιλοξενούνται και συντηρούνται από εταιρείες τεχνολογίας** και οι προγραμματιστές μπορούν να έχουν πρόσβαση στις δυνατότητές τους μέσω κλήσεων API, πληρώνοντας συνήθως ανάλογα με τη χρήση (pay-as-you-go, βάσει αριθμού tokens εισόδου/εξόδου). **Κύρια πλεονεκτήματά τους** είναι η ευκολία χρήσης, καθώς δεν απαιτείται η διαχείριση υποδομής ή η πολυπλοκότητα της φιλοξενίας του μοντέλου, και η πρόσβαση σε state-of-the-art, εξαιρετικά ισχυρά μοντέλα. Ωστόσο, συνεπάγονται **κόστος**, πιθανούς **περιορισμούς** στην προσαρμογή (αν και ορισμένα προσφέρουν δυνατότητες fine-tuning μέσω API), και **εξάρτηση** από τον πάροχο. Παραδείγματα περιλαμβάνουν:



Σειρά GPT της OpenAI: Μοντέλα όπως το GPT-3.5-Turbo και το GPT-4 (με τις διάφορες εκδόσεις του, π.χ., GPT-4 Turbo, GPT-4o) είναι ευρέως γνωστά για τις ισχυρές τους επιδόσεις σε ένα μεγάλο εύρος εργασιών NLP [19].



Σειρά Claude της Anthropic: Μοντέλα όπως το Claude 3 (Opus, Sonnet, Haiku) δίνουν έμφαση στην ασφάλεια, τη δεοντολογία και την ικανότητα διαχείρισης μεγάλων παραθύρων πλαισίου (context windows) [13].



Εικόνα 12 – Η Δομή του Claude [13]

Gemini της Google DeepMind: Μια οικογένεια πολυτροπικών (multimodal) μοντέλων που μπορούν να επεξεργάζονται και να παράγουν όχι μόνο κείμενο αλλά και άλλους τύπους δεδομένων (π.χ., εικόνες, ήχο, βίντεο) [14]

β) Ανοιχτού Κώδικα Μοντέλα (Open-Source LLMs)

Η κοινότητα ανοιχτού κώδικα έχει συμβάλει καθοριστικά στην εκδημοκράτιση της πρόσβασης στα LLMs, με την κυκλοφορία ολοένα και πιο ισχυρών μοντέλων. Τα ανοιχτού κώδικα LLMs προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία στην προσαρμογή (fine-tuning), τη δυνατότητα τοπικής φιλοξενίας (on-premise deployment) για λόγους ασφάλειας ή κόστους, και διαφάνεια στην αρχιτεκτονική τους (σε ορισμένες περιπτώσεις). Ωστόσο, η χρήση τους απαιτεί συνήθως σημαντικούς υπολογιστικούς πόρους (GPUs) για την αποτελεσματική τους λειτουργία και fine-tuning, καθώς και τεχνική εξειδίκευση για τη διαχείρισή τους. **Παραδείγματα περιλαμβάνουν:**

LLaMA (Large Language Model Meta AI) και οι διάδοχοί του (LLaMA 2, LLaMA 3) από τη Meta: Έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο στην προώθηση της έρευνας και της ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα LLMs, προσφέροντας μοντέλα με ανταγωνιστικές επιδόσεις [20].

Mistral AI Models (π.χ., Mistral 7B, Mixtral 8x7B): Γνωστά για την υψηλή τους απόδοση σε σχέση με το μέγεθός τους και τη χρήση καινοτόμων αρχιτεκτονικών όπως το Mixture of Experts (MoE) [32].

Falcon Models από το Technology Innovation Institute (TII): Μια άλλη σειρά ισχυρών ανοιχτού κώδικα μοντέλων με διάφορα μεγέθη.

Άλλα μοντέλα: Πολλά άλλα μοντέλα αναπτύσσονται συνεχώς από ερευνητικά ιδρύματα και την κοινότητα, διαθέσιμα μέσω πλατφορμών όπως το Hugging Face Model Hub.

Κριτήριο	API-based LLMs (π.χ. OpenAI API, Gemini API)	Open-Source LLMs (π.χ. LLaMA 2, Mistral, Falcon)
Ευκολία Χρήσης	Πολύ εύκολη (απλή χρήση API)	Μέτρια (απαιτεί τεχνική γνώση εγκατάστασης και εκπαίδευσης)
Κόστος	Ανάλογα με χρήση (κόστος ανά κλήση API)	Χαμηλό έως μηδενικό κόστος (δωρεάν χρήση, κόστος μόνο για υποδομή)
Έλεγχος/Προσαρμογή	Περιορισμένη προσαρμογή (black-box, περιορισμένες δυνατότητες fine-tuning)	Υψηλή προσαρμογή (πλήρης έλεγχος, δυνατότητα fine-tuning και τροποποίησης)
Υποδομή	Δεν απαιτεί υποδομή (φιλοξενείται στο cloud)	Απαιτεί σημαντική υποδομή (GPU, cloud ή on-premises server)
Απόδοση	Πολύ υψηλή (συνήθως τελευταίες εκδόσεις και κορυφαία απόδοση)	Υψηλή αλλά μπορεί να υπολείπεται σε κάποιες εφαρμογές συγκριτικά με API-based

Η **επιλογή μεταξύ API-based και open-source μοντέλων**, καθώς και η επιλογή του συγκεκριμένου μοντέλου, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: τις απαιτήσεις της εφαρμογής (π.χ., πολυπλοκότητα εργασιών, ανάγκη για πολυτροπικότητα), τον διαθέσιμο προϋπολογισμό, τους υπολογιστικούς πόρους, την ανάγκη για προσαρμογή και έλεγχο, καθώς και τις δεοντολογικές και αδειοδοτικές παραμέτρους. **Για ένα chatbot εξυπηρέτησης πελατών, η ικανότητα κατανόησης της ελληνικής γλώσσας, η αξιοπιστία και η δυνατότητα ενσωμάτωσης σε μια RAG αρχιτεκτονική είναι κρίσιμα κριτήρια επιλογής.**

2.7.2 Frameworks Ορχήστρωσης και Πλατφόρμες Ανάπτυξης

Η **ανάπτυξη εφαρμογών που αξιοποιούν Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα**, ειδικά όταν αυτές περιλαμβάνουν σύνθετες ροές εργασίας όπως στα συστήματα Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτηση (**RAG**), μπορεί γρήγορα να γίνει **περίπλοκη**. Η διαχείριση των κλήσεων στα LLMs, η κατασκευή και βελτιστοποίηση των προτροπών (prompts), η σύνδεση με πολλαπλές πηγές δεδομένων (όπως vector databases), η ενσωμάτωση εξωτερικών εργαλείων (tools) και η διαχείριση της μνήμης της συνομιλίας απαιτούν σημαντική προγραμματιστική προσπάθεια. Για την αντιμετώπιση αυτής της πολυπλοκότητας και την επιτάχυνση της ανάπτυξης, έχουν αναδειχθεί τα **frameworks ορχήστρωσης (orchestration frameworks)**, τα οποία παρέχουν ένα σύνολο αφαιρέσεων (abstractions) και εργαλείων για την ευκολότερη δημιουργία και διαχείριση LLM-powered εφαρμογών.

Αυτά τα frameworks λειτουργούν ως ένα ενδιάμεσο στρώμα που απλοποιεί την αλληλεπίδραση με τα LLMs και τα διάφορα συστατικά μιας εφαρμογής. Οι κύριες λειτουργίες και τα οφέλη που προσφέρουν περιλαμβάνουν:

Διαχείριση Προτροπών (Prompt Management and Optimization)

Παρέχουν εργαλεία για τη δημιουργία, την παραμετροποίηση και τη διαχείριση προτύπων προτροπών (prompt templates). Αυτό επιτρέπει την εύκολη ενσωμάτωση μεταβλητών (π.χ., το ερώτημα του χρήστη, ανακτηθέντα έγγραφα) στις προτροπές και τη δοκιμή διαφορετικών διατυπώσεων για βέλτιστη απόδοση.

Δημιουργία Αλυσίδων (Chaining)

Επιτρέπουν τη σύνδεση πολλαπλών κλήσεων σε LLMs ή άλλων λειτουργικών μονάδων (π.χ., ανάκτηση δεδομένων, κλήση σε API) σε μια διαδοχική “αλυσίδα” (chain). Η έξοδος μιας κλήσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος στην επόμενη, διευκολύνοντας τη δημιουργία σύνθετων λογικών ροών.

Ενσωμάτωση Πηγών Δεδομένων (Data Connection and Integration)

Προσφέρουν έτοιμους συνδέσμους (connectors) για την εύκολη φόρτωση, τον τεμαχισμό (chunking) και την ενσωμάτωση (embedding) εγγράφων από διάφορες πηγές (π.χ., αρχεία PDF, ιστοσελίδες, βάσεις δεδομένων) και την αλληλεπίδραση με vector databases για την ανάκτηση πληροφοριών, κάτι που είναι θεμελιώδες για τα συστήματα RAG.

Πράκτορες (Agents) και Χρήση Εργαλείων (Tool Use)

Ορισμένα frameworks υποστηρίζουν την έννοια των "πρακτόρων" (agents) – LLMs που μπορούν να χρησιμοποιούν εξωτερικά «εργαλεία» (tools), όπως η εκτέλεση κώδικα, η αναζήτηση στο διαδίκτυο ή η κλήση σε APIs, για να εκτελέσουν εργασίες που υπερβαίνουν τις εγγενείς τους δυνατότητες. Το LLM αποφασίζει ποιο εργαλείο να χρησιμοποιήσει, πώς να το χρησιμοποιήσει και πώς να ερμηνεύσει την έξοδό του.

Διαχείριση Μνήμης (Memory)

Παρέχουν μηχανισμούς για τη διατήρηση της κατάστασης και του πλαισίου της συνομιλίας μεταξύ πολλαπλών αλληλεπιδράσεων με τον χρήστη, επιτρέποντας στα chatbots να "θυμούνται" προηγούμενες ανταλλαγές.

Αξιολόγηση και Παρακολούθηση (Evaluation and Tracing)

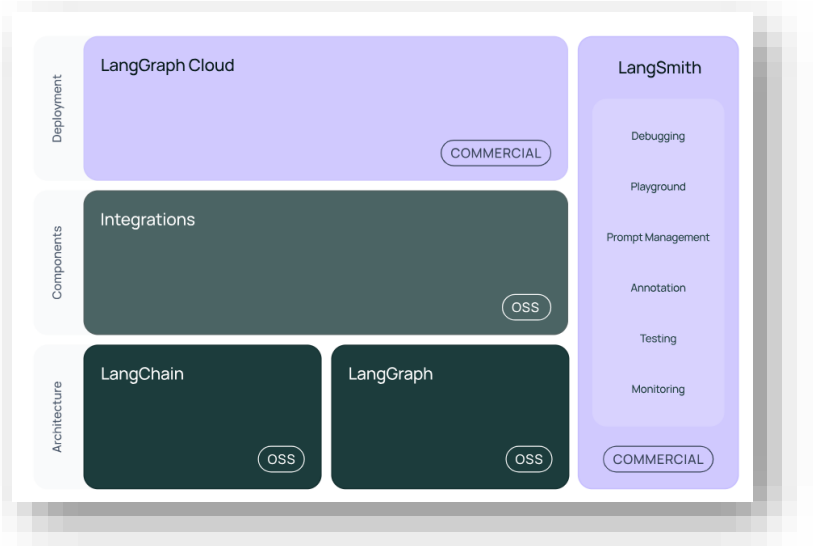
Ορισμένα προσφέρουν δυνατότητες για την παρακολούθηση των κλήσεων (tracing) και την αξιολόγηση της απόδοσης των εφαρμογών.

α) Προγραμματιστικά Frameworks Ορχήστρωσης

Δύο από τα πιο δημοφιλή και ευρέως χρησιμοποιούμενα προγραμματιστικά frameworks ορχήστρωσης για LLM εφαρμογές είναι:

LangChain

Ένα ολοκληρωμένο framework που παρέχει ένα ευρύ φάσμα ενοτήτων (modules) για όλες τις παραπάνω λειτουργίες. Είναι διαθέσιμο σε Python και JavaScript/TypeScript και υποστηρίζει μια μεγάλη ποικιλία LLMs, vector stores και άλλων εργαλείων. Η ευελιξία του το καθιστά ισχυρό εργαλείο για σύνθετες εφαρμογές.



Εικόνα 13 - Το LangChain απλοποιεί κάθε στάδιο του κύκλου ζωής της εφαρμογής LLM [12]

LlamaIndex (GPT Index)

Ενώ αρχικά επικεντρωνόταν κυρίως στη σύνδεση των LLMs με εξωτερικές πηγές δεδομένων για τη διευκόλυνση εφαρμογών όπως η RAG, έχει εξελιχθεί σε ένα πιο γενικό framework. Προσφέρει ισχυρές δυνατότητες για τη δόμηση και την ανάκτηση γνώσης από διάφορες πηγές [12].

β) Πλατφόρμες Ανάπτυξης Low-Code/No-Code

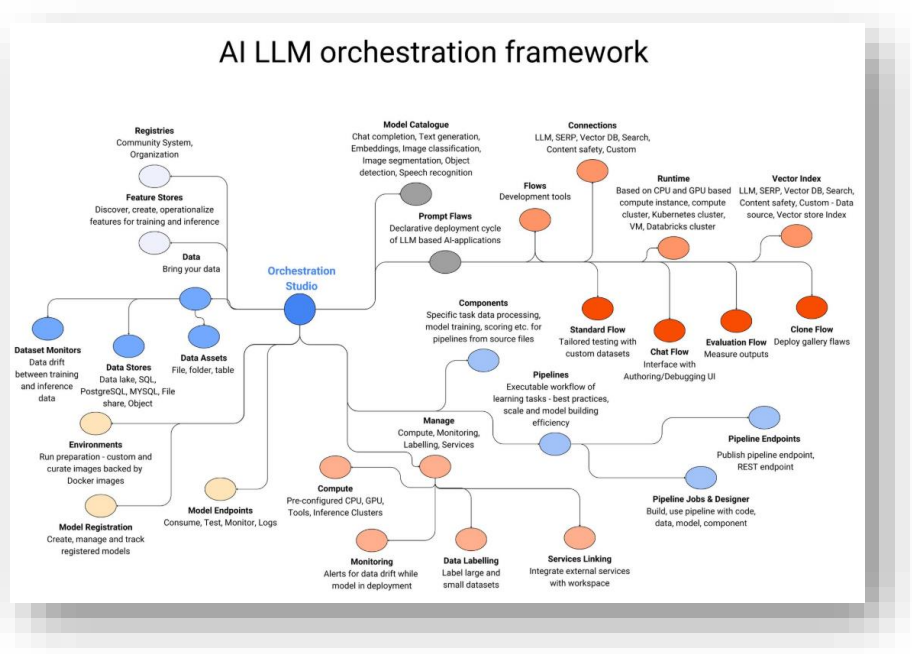
Παράλληλα με τα προγραμματιστικά frameworks, έχουν αναπτυχθεί και πλατφόρμες που προσφέρουν μια προσέγγιση χαμηλού ή μηδενικού κώδικα (low-code/no-code) για τη δημιουργία LLM εφαρμογών. **Αυτές οι πλατφόρμες παρέχουν ένα οπτικό περιβάλλον (visual interface)** όπου οι χρήστες μπορούν να συνθέτουν τις **ροές εργασίας (workflows)** των εφαρμογών τους, συνδέοντας προκατασκευασμένα **"δομικά στοιχεία" (nodes ή blocks)** που αντιπροσωπεύουν LLMs, πηγές δεδομένων, εργαλεία επεξεργασίας κειμένου κ.λπ. Κύριο πλεονέκτημά τους είναι η ταχύτητα ανάπτυξης πρωτοτύπων και η προσβασιμότητα από χρήστες με λιγότερη προγραμματιστική εμπειρία.

FlowiseAI

Είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιας πλατφόρμας. Το **FlowiseAI** είναι ένα ανοιχτού κώδικα εργαλείο low-code, βασισμένο στο LangChainJS (την JavaScript έκδοση του LangChain), που επιτρέπει στους χρήστες **να δημιουργούν προσαρμοσμένες LLM εφαρμογές μέσω ενός drag-and-drop interface**. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν από μια ποικιλία έτοιμων κόμβων για LLMs, vector stores, prompt templates, agents, και άλλα, και να τα συνδέσουν για να δημιουργήσουν σύνθετες αλυσίδες και RAG συστήματα χωρίς να γράψουν (ή γράφοντας ελάχιστο) κώδικα. Η οπτική φύση του διευκολύνει τον πειραματισμό και την κατανόηση της ροής της εφαρμογής [33].

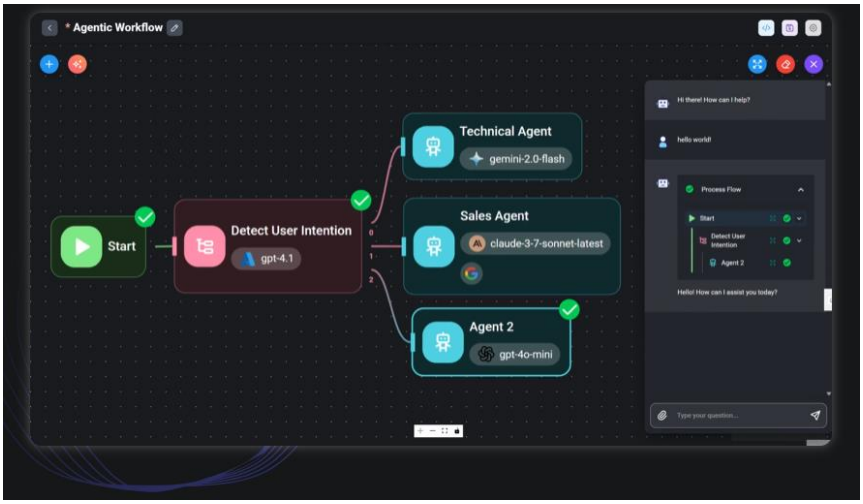
Άλλες Πλατφόρμες:

Υπάρχουν και άλλες παρόμοιες πλατφόρμες στην αγορά (π.χ., Voiceflow για συνομιλητικές διεπαφές, διάφορες πλατφόρμες MLOps που ενσωματώνουν δυνατότητες LLM orchestration).



Εικόνα 14 - Μια άποψη του πλαισίου ενορχήστρωσης LLM [34]

Για την ανάπτυξη του RAG συστήματος στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, η αξιοποίηση μιας πλατφόρμας όπως το **FlowiseAI** [33] μπορεί να προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στην ταχύτητα δημιουργίας πρωτοτύπου, στην ευκολία πειραματισμού με διαφορετικές διαμορφώσεις και στην οπτικοποίηση της αρχιτεκτονικής του συστήματος. Καθώς το FlowiseAI **βασίζεται σε θεμελιώδη frameworks όπως το LangChain**, οι αρχές και οι έννοιες της ορχήστρωσης παραμένουν οι ίδιες, αλλά η υλοποίηση γίνεται πιο προσιτή και γρήγορη, επιτρέποντας την εστίαση στη βελτιστοποίηση της ροής και την ποιότητα των δεδομένων του B2B e-shop.



Εικόνα 15 - Flowise Περιβάλλον [33]

2.7.3 Vector Databases: Η Υποδομή για Αποδοτική Ανάκτηση Γνώσης

Το κλειδί για την αποτελεσματική λειτουργία των συστημάτων Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτηση (RAG), αλλά και πολλών άλλων εφαρμογών που βασίζονται στην κατανόηση και σύγκριση σημασιολογικού περιεχομένου (όπως συστήματα προτάσεων, ανίχνευση ανωμαλιών, αναζήτηση εικόνων), βρίσκονται οι **διανυσματικές ενσωματώσεις (vector embeddings)** και οι **εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων** που έχουν σχεδιαστεί για την αποθήκευση, διαχείριση και αποδοτική αναζήτησή τους: **Vector Databases**. Για την υλοποίηση του **Ανακτητή (Retriever)** σε ένα σύστημα RAG, τα έγγραφα της βάσης γνώσης **τεμαχίζονται** και κάθε απόσπασμα (**chunk**) μετατρέπεται σε ένα **vector embedding**. Αυτά τα embeddings πρέπει να αποθηκευτούν κάπου ώστε να μπορούν να αναζητηθούν γρήγορα όταν ο χρήστης υποβάλλει ένα ερώτημα.

Ένα **vector embedding** είναι ουσιαστικά μια αριθμητική αναπαράσταση (ένα διάνυσμα από αριθμούς κινητής υποδιαστολής) της σημασιολογικής ουσίας ενός κομματιού δεδομένων (π.χ., κειμένου, εικόνας, ήχου). Δημιουργείται από προ-εκπαιδευμένα μοντέλα ενσωμάτωσης (**embedding models**), τα οποία έχουν μάθει να αντιστοιχίζουν παρόμοια σημασιολογικά αντικείμενα σε **κοντινά σημεία ενός πολυδιάστατου διανυσματικού χώρου**. Στο πλαίσιο της RAG, η **αναζήτηση ομοιότητας (similarity search)** είναι η διαδικασία εύρεσης των embeddings στη βάση δεδομένων που είναι πιο “κοντά” (δηλαδή, πιο σημασιολογικά όμοια) με το embedding του ερωτήματος του χρήστη. Η “εγγύτητα” συνήθως μετριέται με μετρικές όπως η **ομοιότητα συνημιτόνου (cosine similarity)**, η **Ευκλείδεια απόσταση (Euclidean distance)** ή το **εσωτερικό γινόμενο (dot product)**. Ωστόσο, η εκτέλεση μιας ακριβούς αναζήτησης **πλησιέστερου γείτονα (Exact Nearest Neighbor search)** σε εκατομμύρια ή δισεκατομμύρια διανύσματα υψηλής διάστασης (συχνά 768, 1024, ή και περισσότερες διαστάσεις) μπορεί να είναι υπολογιστικά εξαιρετικά δαπανηρή και αργή. **Μία λύση στο πρόβλημα αυτό δίνεται από τις Vector Databases - ειδικά σχεδιασμένες βάσεις δεδομένων βελτιστοποιημένες για:**

Αποδοτική Αποθήκευση

Διαχείριση μεγάλου όγκου vector embeddings.

Ταχεία Αναζήτηση Ομοιότητας

*Υλοποιούν αλγορίθμους Προσέγγισης Πλησιέστερου Γείτονα (Approximate Nearest Neighbor - **ANN**),* όπως οι **HNSW** (Hierarchical Navigable Small World), **IVF** (Inverted File Index), και **LSH** (Locality Sensitive Hashing). Αυτοί οι αλγόριθμοι θυσιάζουν ένα μικρό ποσοστό ακρίβειας (μπορεί να μην επιστρέψουν πάντα τον ακριβώς πλησιέστερο γείτονα) για να επιτύχουν κατά πολύ μεγαλύτερη αύξηση στην ταχύτητα αναζήτησης, καθιστώντας την έτσι πρακτική για εφαρμογές πραγματικού χρόνου.

Κλιμάκωση (Scalability): Δυνατότητα διαχείρισης αυξανόμενου όγκου δεδομένων και αιτημάτων αναζήτησης.

Φιλτράρισμα Μεταδεδομένων (Metadata Filtering): **Πολλές vector databases** επιτρέπουν την αποθήκευση μεταδεδομένων μαζί με κάθε embedding (π.χ., πηγή εγγράφου, ημερομηνία, κατηγορία) και τη χρήση αυτών των **μεταδεδομένων** για το φιλτράρισμα των αποτελεσμάτων της αναζήτησης πριν ή μετά την αναζήτηση ομοιότητας. Για παράδειγμα, σε ένα e-shop, θα μπορούσαμε να αναζητήσουμε πληροφορίες μόνο για προϊόντα μιας συγκεκριμένης κατηγορίας ή κατασκευαστή.

CRUD Λειτουργίες και Διαχείριση Δεδομένων: Παροχή λειτουργιών για τη δημιουργία, ανάγνωση, ενημέρωση και διαγραφή (**CRUD**) των embeddings και των μεταδεδομένων τους.

*Δημοφιλείς επιλογές για **Vector Databasese** είναι οι εξής:*

Εξειδικευμένες/Managed Vector Databases

Pinecone: Μια πλήρως διαχειριζόμενη (fully managed) vector database που προσφέρει ευκολία χρήσης και υψηλή απόδοση.

Weaviate: Μια ανοιχτού κώδικα vector database που υποστηρίζει και αναζήτηση γραφημάτων (graph search), με δυνατότητα αυτόματης δημιουργίας embeddings.

Milvus: Μια άλλη δημοφιλής ανοιχτού κώδικα vector database, σχεδιασμένη για μεγάλης κλίμακας εφαρμογές.

Open-Source Βιβλιοθήκες/Εργαλεία που μπορούν να αυτο-φιλοξενηθούν:

ChromaDB: Μια ανοιχτού κώδικα vector database με έμφαση στην ευκολία ενσωμάτωσης σε εφαρμογές Python.

FAISS (Facebook AI Similarity Search): Μια βιβλιοθήκη της Meta για αποδοτική αναζήτηση ομοιότητας και ομαδοποίηση πυκνών διανυσμάτων. Δεν είναι μια πλήρης βάση δεδομένων, αλλά παρέχει τους βασικούς αλγορίθμους.

Επεκτάσεις σε Παραδοσιακές Βάσεις Δεδομένων:

pgvector: Μια επέκταση ανοιχτού κώδικα για την PostgreSQL που επιτρέπει την αποθήκευση και αναζήτηση vector embeddings απευθείας μέσα στην PostgreSQL. Η Supabase, μια πλατφόρμα backend-as-a-service που βασίζεται στην PostgreSQL, υποστηρίζει εγγενώς το pgvector, καθιστώντας το μια ελκυστική επιλογή για την ενσωμάτωση vector search σε εφαρμογές που ήδη χρησιμοποιούν PostgreSQL [35].

Για την υλοποίηση του chatbot του B2B e-shop στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, η **χρήση μιας vector database** (ή μιας παραδοσιακής βάσης με δυνατότητες vector search όπως η Supabase με pgvector) είναι απαραίτητη. Σε αυτή θα αποθηκευτούν τα **embeddings** των τεχνικών προδιαγραφών των προϊόντων, των περιγραφών, των FAQs και άλλων σχετικών εγγράφων. Όταν ένας επαγγελματίας πελάτης υποβάλλει μια ερώτηση, το chatbot θα δημιουργήσει ένα embedding για την ερώτηση και θα χρησιμοποιήσει τη vector database για να ανακτήσει τα πιο συναφή αποσπάσματα πληροφοριών από τον κατάλογο του επαγγελματικού εξοπλισμού, τα οποία στη συνέχεια θα τροφοδοτήσουν το LLM για την παραγωγή μιας τεκμηριωμένης απάντησης.

2.7.4 Αξιολόγηση Απόδοσης: Μεθοδολογίες και Προσεγγίσεις

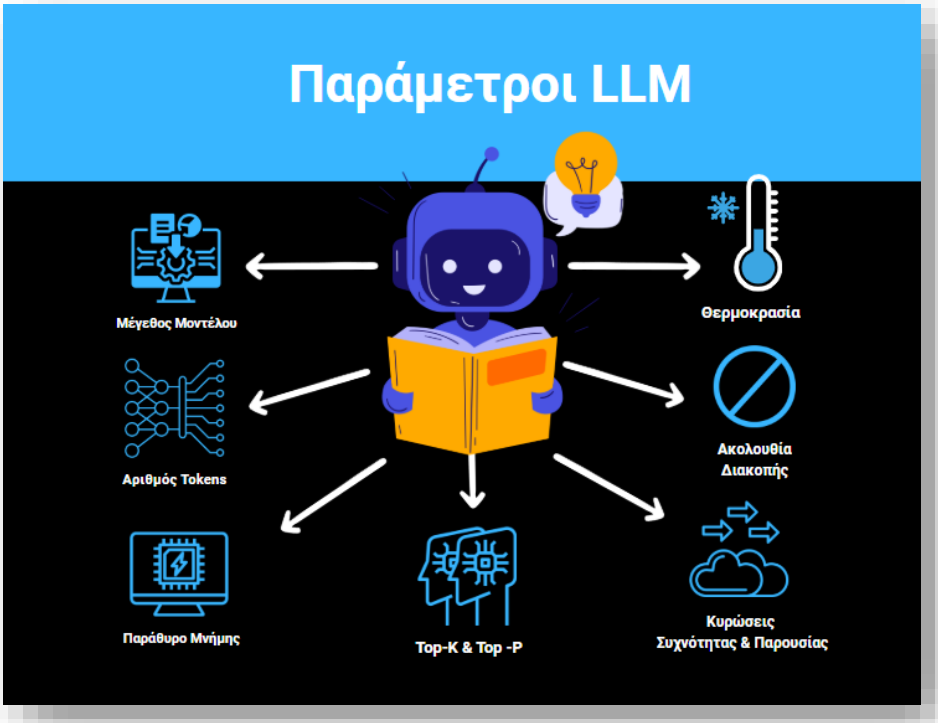
Η αξιολόγηση είναι πολυδιάστατη & περιλαμβάνει πρακτικές μεθόδους για την εκτίμηση και βελτίωση της απόδοσης:

Εννοιολογικές Μετρικές για RAG (Context Relevance/Recall, Answer Faithfulness/Relevance/Accuracy): είναι πιο κατάλληλες, αν και η αυτοματοποίησή τους (π.χ., RAGAS [31]) είναι υπό έρευνα.

Ανθρώπινη Αξιολόγηση: παραμένει κρίσιμη για χρησιμότητα, σαφήνεια, ύφος, ικανοποίηση.

Ποιοτική Ανάλυση Chat Logs (π.χ., από Upstash)

και **Πειραματική Βελτιστοποίηση** ρυθμίσεων (π.χ., temperature LLM, top_k retriever στο Flowise), όπως θα γίνει στην παρούσα εργασία



Εικόνα 16- Παράμετροι ενός LLM

2.8 Ιδιαίτερες Προκλήσεις στην Επεξεργασία της Ελληνικής Γλώσσας

Ενώ οι τεχνολογίες των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων, της Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτηση και των chatbots παρουσιάζουν εντυπωσιακή πρόοδο σε παγκόσμιο επίπεδο, η εφαρμογή τους σε γλώσσες πέραν της αγγλικής, και ειδικότερα στην **ελληνική**, συνοδεύεται από ένα σύνολο **ιδιαίτερων προκλήσεων**. Η ελληνική γλώσσα, με την πλούσια

ιστορία, την πολύπλοκη μορφολογία και τις ιδιαίτερες συντακτικές δομές της, θέτει μοναδικά εμπόδια στην αποτελεσματική επεξεργασία και κατανόηση από τα σύγχρονα γλωσσικά μοντέλα, τα οποία συχνά έχουν εκπαιδευτεί κυρίως σε αγγλόφωνα ή ευρύτερα πολυγλωσσικά σώματα κειμένου όπου η ελληνική μπορεί να υποεκπροσωπείται.

Οι δυσκολίες που προκύπτουν είναι:

Οι Γλωσσικές Ιδιαιτερότητες: Πλούσια μορφολογία, ελεύθερη σύνταξη, ιδιωματισμοί, Greeklish, που δυσκολεύουν την κατανόηση και το tokenization.

Η Απόδοση των Υφιστάμενων LLMs: Τα πολυγλωσσικά μοντέλα μπορεί να υποεκπροσωπούν τα ελληνικά, οδηγώντας σε μειωμένη κατανόηση αποχρώσεων και λιγότερο φυσικό λόγο. Εξειδικευμένα ελληνικά LLMs (π.χ., GreekBERT) μπορεί να είναι καλύτερα αλλά μικρότερης κλίμακας.

Οι Προκλήσεις RAG για τα Ελληνικά: Ποιότητα ελληνικών embeddings, αποτελεσματικότητα tokenization, διαθεσιμότητα/ποιότητα ελληνικών βάσεων γνώσης, προσαρμογή retriever στην ελληνική τεχνική ορολογία, έλλειψη ελληνικών benchmarks για RAG.

Οι Στρατηγικές Αντιμετώπισης: Επιλογή κατάλληλων πολυγλωσσικών μοντέλων, προσεκτική προετοιμασία δεδομένων, βελτιστοποίηση chunking/retriever, ενδελεχής μηχανική προτροπών, επαναληπτική αξιολόγηση.

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Μεθοδολογία Έρευνας & Σχεδιασμός Συστήματος

Το τρίτο κεφάλαιο περιγράφει αναλυτικά τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε τόσο στην έρευνα όσο και στον σχεδιασμό του συστήματος chatbot. Παρουσιάζεται η ερευνητική προσέγγιση, τα στάδια υλοποίησης και αξιολόγησης του chatbot, το τεχνικό του σχέδιο και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν (FlowiseAI, OpenAI LLMs, Pinecone, Upstash Redis). Περιγράφεται, επίσης, ο τρόπος προετοιμασίας και οργάνωσης της βάσης γνώσης, το πλαίσιο αξιολόγησης, τα πειράματα παραμετροποίησης, το πρωτόκολλο ανθρώπινης αξιολόγησης και οι περιορισμοί της υιοθετηθείσας μεθοδολογίας.

3.1. Ερευνητική Προσέγγιση και Στρατηγική

3.1.1 Επιλογή Ερευνητικής Μεθόδου

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε είναι εκείνη της **εποικοδομητικής έρευνας (constructive research)**, συχνά αναφερόμενη και ως **έρευνα σχεδιασμού (design science research)**. Η επιλογή αυτής της προσέγγισης κρίνεται ως η πλέον κατάλληλη, δεδομένου ότι ο κεντρικός στόχος της εργασίας είναι η **ανάπτυξη, η υλοποίηση και η αξιολόγηση ενός τεχνολογικού εργαλείου** – συγκεκριμένα, ενός LLM-powered chatbot με χρήση της αρχιτεκτονικής Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτησης – το οποίο στοχεύει στην επίλυση ενός πρακτικού προβλήματος: την αποτελεσματική εξυπηρέτηση πελατών ενός ηλεκτρονικού καταστήματος επαγγελματικού εξοπλισμού. Η εποικοδομητική έρευνα επιδιώκει ενεργά τη δημιουργία νέων λύσεων, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην ακαδημαϊκή γνώση μέσω της κατανόησης των αρχών σχεδιασμού, των προκλήσεων υλοποίησης και της αποτελεσματικότητας του παραγόμενου εργαλείου στο συγκεκριμένο πλαίσιο εφαρμογής.

3.1.2 Στάδια Έρευνας και Ανάπτυξης

Ακολουθήθηκε μια δομημένη και επαναληπτική προσέγγιση, η οποία περιλάμβανε τα ακόλουθα διακριτά αλλά και αλληλοτροφοδοτούμενα (feedback) στάδια:

1. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση & Θεωρητική Θεμελίωση: **Διερεύνηση της διεθνούς και ελληνικής βιβλιογραφίας** σχετικά με τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs), την αρχιτεκτονική Transformer, την εξέλιξη και τις κατηγορίες των chatbots, τις τεχνικές Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτησης, τα διαθέσιμα πρακτικά εργαλεία ανάπτυξης, καθώς και τις ιδιαίτερες προκλήσεις που αφορούν την επεξεργασία της ελληνικής γλώσσας. Τα ευρήματα αυτής της φάσης αποτέλεσαν το περιεχόμενο των Κεφαλαίων 1 και 2.

2. Διερεύνηση Εργαλείων & Επιλογή Τελικής Πλατφόρμας Ανάπτυξης: Αρχική εξέταση **διαφόρων πλατφορμών low-code/no-code** για την υλοποίηση LLM εφαρμογών, με μια αρχική εστίαση στο n8n. Η διερεύνηση αυτή οδήγησε στην τελική επιλογή της πλατφόρμας FlowiseAI, λόγω της εξειδικευμένης υποστήριξής της για τη δημιουργία RAG συστημάτων, του οπτικού της περιβάλλοντος και της ευελιξίας της.

3. Σχεδιασμός, Πειραματισμός & Επαναληπτική Αναθεώρηση Αρχιτεκτονικής Συστήματος: Ο αρχικός σχεδιασμός του chatbot περιλάμβανε την **αξιολόγηση διαφορετικών προσεγγίσεων** εντός του FlowiseAI, όπως η σύγκριση της λειτουργικότητας των agent flows έναντι των πιο παραδοσιακών chat flows για τις ανάγκες του έργου. Πραγματοποιήθηκαν επίσης **δοκιμές** με διαφορετικές λύσεις για τη vector database, ξεκινώντας με την Supabase και καταλήγοντας στην Pinecone για βελτιστοποιημένη απόδοση στην ανάκτηση. Αυτή η φάση χαρακτηρίστηκε από έναν **επαναληπτικό κύκλο σχεδιασμού-δοκιμής-βελτίωσης**.

4. Συλλογή, Προετοιμασία & Ενσωμάτωση Βάσης Γνώσης: **Συγκέντρωση των δεδομένων** που θα αποτελούσαν τη βάση γνώσης του chatbot. Αυτό περιελάμβανε αρχεία CSV με λεπτομερείς πληροφορίες για τα προϊόντα επαγγελματικού εξοπλισμού της εταιρείας Timber Destyle, καθώς και γενικές πληροφορίες για την εταιρεία. Στη συνέχεια έγινε η προετοιμασία αυτών των δεδομένων για την ενσωμάτωσή τους στο σύστημα RAG μέσω του FlowiseAI, περιλαμβάνοντας τον κατάλληλο τεμαχισμό (chunking) και τη δημιουργία vector embeddings.

5. Υλοποίηση & Διαμόρφωση του Πρωτότυπου Chatbot στο FlowiseAI: Κατασκευή της τελικής RAG pipeline, διαμορφώνοντας τους κόμβους (nodes) για το επιλεγμένο LLM, το embedding model (OpenAI - text-embedding-3-small), τη σύνδεση με την Pinecone ως vector store retriever, και τη δημιουργία κατάλληλων prompt templates. Ενσωματώθηκε επίσης η βάση δεδομένων Upstash Redis για την καταγραφή και αποθήκευση του ιστορικού των συνομιλιών.

6. Επαναληπτικός Πειραματισμός, Παραμετροποίηση και Βελτιστοποίηση: Διεξαγωγή συστηματικών δοκιμών και **προσαρμογών σε κρίσιμες παραμέτρους του συστήματος** εντός του FlowiseAI. Αυτό περιλάμβανε την αλλαγή ρυθμίσεων του LLM (π.χ., temperature), των παραμέτρων του RAG retriever (π.χ., top_k, search type), και τη συνεχή

βελτιστοποίηση των προτροπών (prompts), συμπεριλαμβανομένης της διερεύνησης τεχνικών Chain of Thought (CoT), με στόχο την επίτευξη της βέλτιστης δυνατής απόδοσης.

7. Σχεδιασμός & Διεξαγωγή Αξιολόγησης από Χρήστες: Ανάπτυξη σεναρίων χρήσης και ερωτηματολογίων αξιολόγησης για την ανθρώπινη εκτίμηση της λειτουργικότητας, χρηστικότητας, ακρίβειας και **συνολικής εμπειρίας** που προσφέρει το **chatbot**, ως βάση για τα σενάρια δοκιμής.

8. Ανάλυση Αποτελεσμάτων: Συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τα πειράματα παραμετροποίησης, την αξιολόγηση από χρήστες, και την ποιοτική ανάλυση των αρχείων καταγραφής συνομιλιών από την Upstash.

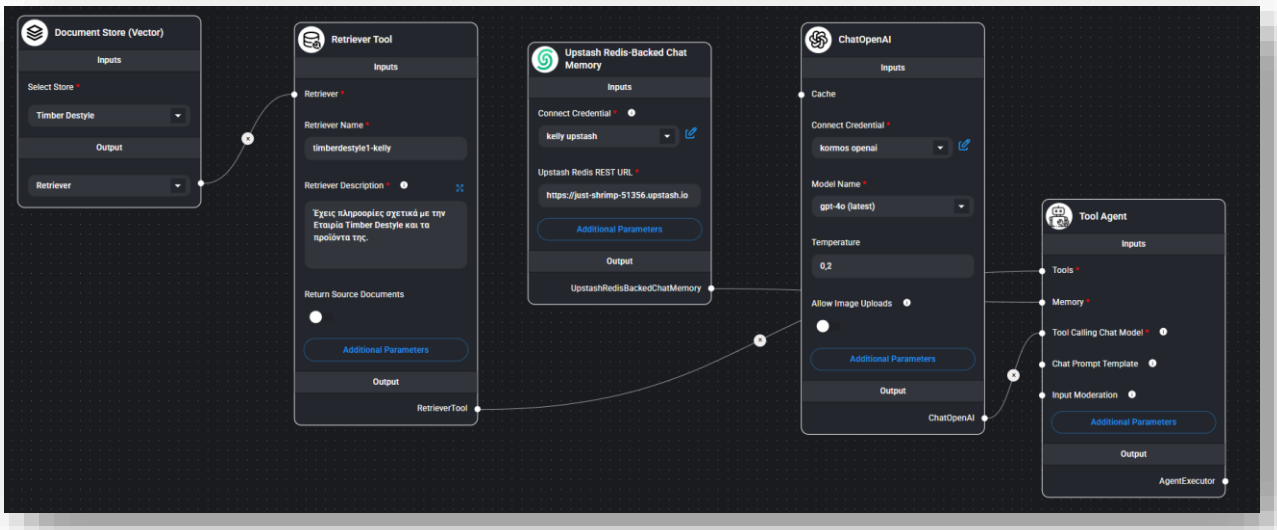
9. Συγγραφή και Ολοκλήρωση της Μεταπτυχιακής Εργασίας: Καταγραφή της συνολικής ερευνητικής διαδικασίας, των θεωρητικών θεμελίων, της μεθοδολογίας υλοποίησης, των αποτελεσμάτων και των τελικών συμπερασμάτων.

Η επαναληπτική φύση, ιδίως στα στάδια 3, 6 και 7, ήταν καθοριστική. Οι αρχικές επιλογές και υλοποιήσεις συχνά αποκάλυπταν περιορισμούς ή νέες δυνατότητες, οδηγώντας σε **αναγκαίες προσαρμογές και βελτιώσεις**. Αυτή η προσέγγιση επέτρεψε την σταδιακή σύγκλιση προς ένα πιο robust και αποτελεσματικό σύστημα chatbot, ικανό να αντιμετωπίσει τις πραγματικές ανάγκες της εφαρμογής.

3.2 Αρχιτεκτονική Σχεδιασμού του Chatbot Συστήματος

Στόχος είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος chatbot που αξιοποιεί τις δυνατότητες των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs) για την παροχή εξειδικευμένης και επικαιροποιημένης γνώσης. Για τον σκοπό αυτό, επιλέχθηκε η αρχιτεκτονική RAG, η οποία συνδυάζει την ισχύ των LLMs με την ανάκτηση πληροφοριών από μια εξωτερική βάση γνώσης. Η παρούσα ενότητα περιγράφει τη συνολική αρχιτεκτονική του συστήματος, τις τεχνολογίες και τα εργαλεία που επιλέχθηκαν για την υλοποίησή του, καθώς και τον σχεδιασμό της διεπαφής χρήστη.

3.2.1 Συνολική Αρχιτεκτονική Βασισμένη σε RAG



Εικόνα 17 - Αρχιτεκτονική RAG Pipeline στο FlowiseAI

Το σύστημα βασίζεται σε μια τυπική αρχιτεκτονική RAG. Η πλατφόρμα FlowiseAI επιλέχθηκε για την ενορχήστρωση των διαφόρων συστατικών, επιτρέποντας την οπτική δημιουργία και παραμετροποίηση της ροής επεξεργασίας. **Η κεντρική λογική της αρχιτεκτονικής περιλαμβάνει τα ακόλουθα διακριτά βήματα:**

Υποβολή Ερωτήματος από τον Χρήστη: Ο χρήστης **υποβάλλει την ερώτησή του** μέσω της διεπαφής του chatbot.

Διαχείριση Ιστορικού Συνομιλίας: Το σύστημα, μέσω του κόμβου Upstash Redis Chat Memory, διατηρεί το **ιστορικό της τρέχουσας συνομιλίας**.

Ανάκτηση Σχετικών Πληροφοριών (Retrieval): Το ερώτημα του χρησιμοποιείται από τον κόμβο Retriever Tool για την **ανάκτηση των πιο σχετικών αποσπασμάτων (chunks) από τη βάση γνώσης**. Η βάση γνώσης, που περιέχει τις πληροφορίες για τα προϊόντα και την εταιρεία Timber Destyle, φιλοξενείται στην Pinecone vector database. Η ανάκτηση βασίζεται στη σημασιολογική ομοιότητα των vector embeddings.

Παραγωγή Απάντησης (Generation): Τα ανακτηθέντα αποσπάσματα τροφοδοτούνται, μέσω ενός κατάλληλα διαμορφωμένου **prompt template**, στο επιλεγμένο Μεγάλο Γλωσσικό Μοντέλο (LLM). Το LLM συνθέτει την τελική απάντηση.

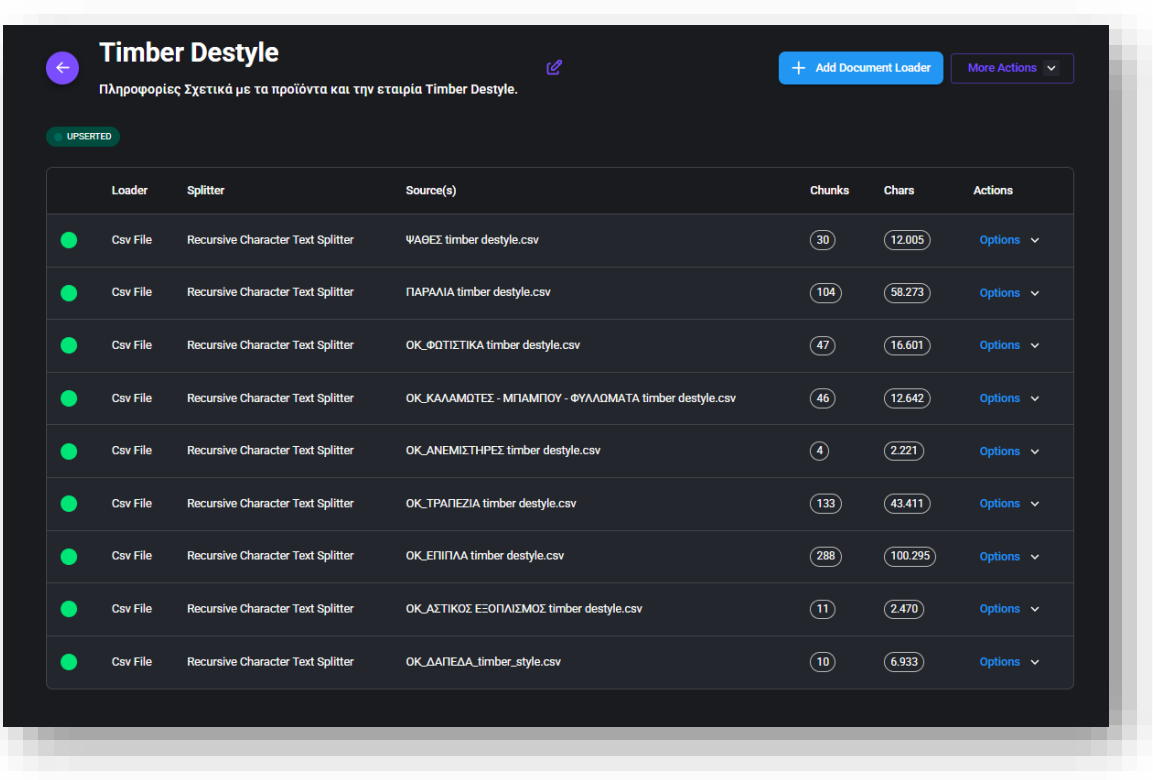
Παρουσίαση Απάντησης στον Χρήστη: Η **παραγόμενη απάντηση** επιστρέφεται στον χρήστη μέσω της διεπαφής του chatbot.

Η οπτική φύση του FlowiseAI επέτρεψε την ευέλικτη σύνδεση αυτών των κόμβων και τον εύκολο πειραματισμό με διαφορετικές διαμορφώσεις της RAG pipeline.

3.2.2 Επιλογή Τεχνολογιών και Εργαλείων

Η υλοποίηση της αρχιτεκτονικής βασίστηκε στην επιλογή και τη διαμόρφωση συγκεκριμένων τεχνολογιών και εργαλείων. Οι κύριες επιλογές ήταν οι εξής:

Πλατφόρμα Ανάπτυξης/Ορχήστρωσης: FlowiseAI. Επιλέχθηκε λόγω του low-code περιβάλλοντός της που επιτρέπει την **οπτική δημιουργία** και τον **πειραματισμό με LLM εφαρμογές**, και της ισχυρής της υποστήριξης για RAG pipelines μέσω της ενσωμάτωσης με το LangChainJS.

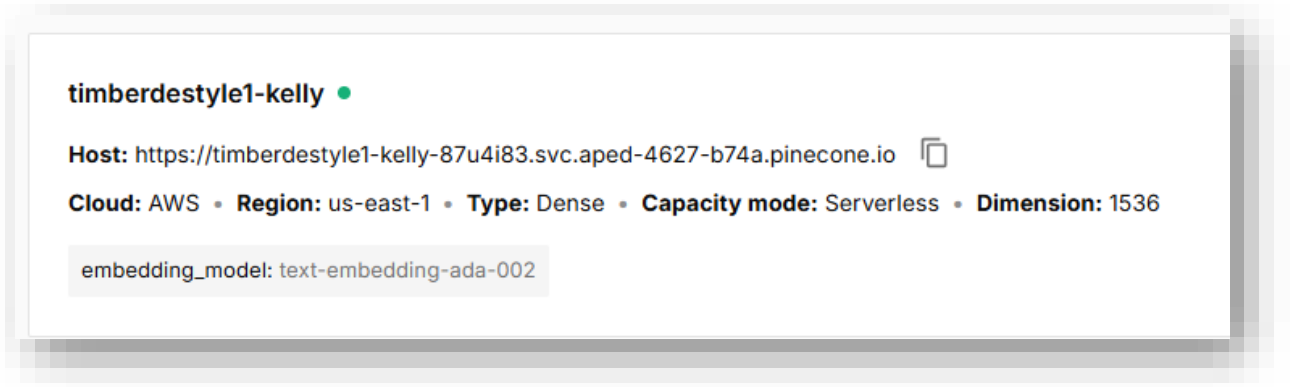


Εικόνα 18 - Περιβάλλον Document Stores στο FlowiseAI

Μεγάλο Γλωσσικό Μοντέλο (LLM): Για την ενότητα παραγωγής (Generator), πραγματοποιήθηκαν δοκιμές με διάφορα μοντέλα της OpenAI προσβάσιμα μέσω API, συμπεριλαμβανομένων των gpt-3.5-turbo και gpt-4. Η τελική επιλογή για την κύρια υλοποίηση και αξιολόγηση ήταν το μοντέλο **gpt-4o (latest)**, προσβάσιμο μέσω του κόμβου ChatOpenAI στο FlowiseAI. Η επιλογή αυτή βασίστηκε στην ανώτερη απόδοσή του στην **κατανόηση και παραγωγή φυσικού λόγου στα ελληνικά** και την ικανότητά του να ακολουθεί **σύνθετες οδηγίες μέσω προτροπών**, σε σχέση με τα υπόλοιπα μοντέλα.

Μοντέλο Ενσωμάτωσης (Embedding Model): Για τη μετατροπή των τμημάτων κειμένου της βάσης γνώσης και των ερωτημάτων των χρηστών σε vector embeddings, επιλέχθηκε το μοντέλο **text-embedding-3-small** της OpenAI. Η επιλογή έγινε με βάση την καλή του απόδοση στη σύλληψη σημασιολογικής ομοιότητας για την ελληνική γλώσσα, το κόστος του, και τη διάσταση των παραγόμενων embeddings (1536 διαστάσεις), η οποία είναι συμβατή με την επιλεγμένη vector database.

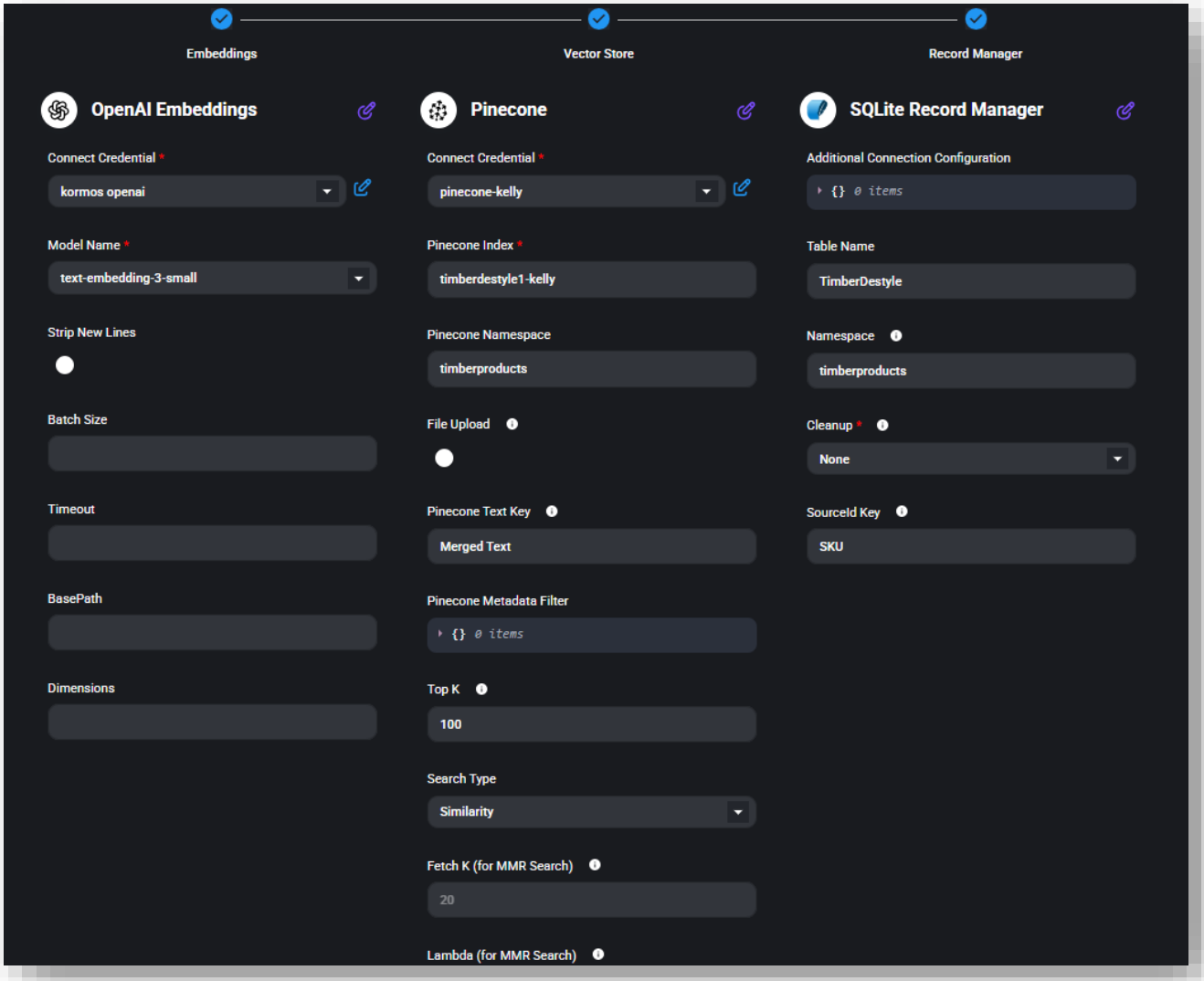
Vector Database: Pinecone. Μετά από αρχικές δοκιμές με την **Supabase**, η τελική επιλογή για τη φιλοξενία των vector embeddings και την εκτέλεση των αναζητήσεων ομοιότητας ήταν η **Pinecone**. Συγκεκριμένα, δημιουργήθηκε ο **index timberdestyle1-kelly** με **μετρική ομοιότητας cosine** και **1536 διαστάσεις**, αντίστοιχες του text-embedding-3-small. Η Pinecone επιλέχθηκε για την απόδοσή της σε vector search και την ευκολία ενσωμάτωσης με το FlowiseAI. Το **namespace** ονομάστηκε **timberproducts**.



Εικόνα 19 - Vector Database: Pinecone - Timber Destyle

Διαχείριση Ιστορικού Συνομιλιών: Upstash Redis. Για τη διατήρηση της μνήμης της συνομιλίας, αξιοποιήθηκε η υπηρεσία **Upstash Redis** μέσω του αντίστοιχου κόμβου **Upstash Redis Backed Chat Memory** στο FlowiseAI.

Οι πηγές δεδομένων για τη βάση γνώσης ήταν αρχεία CSV και Word με πληροφορίες σχετικές με την Timber Destyle και των προϊόντων της.

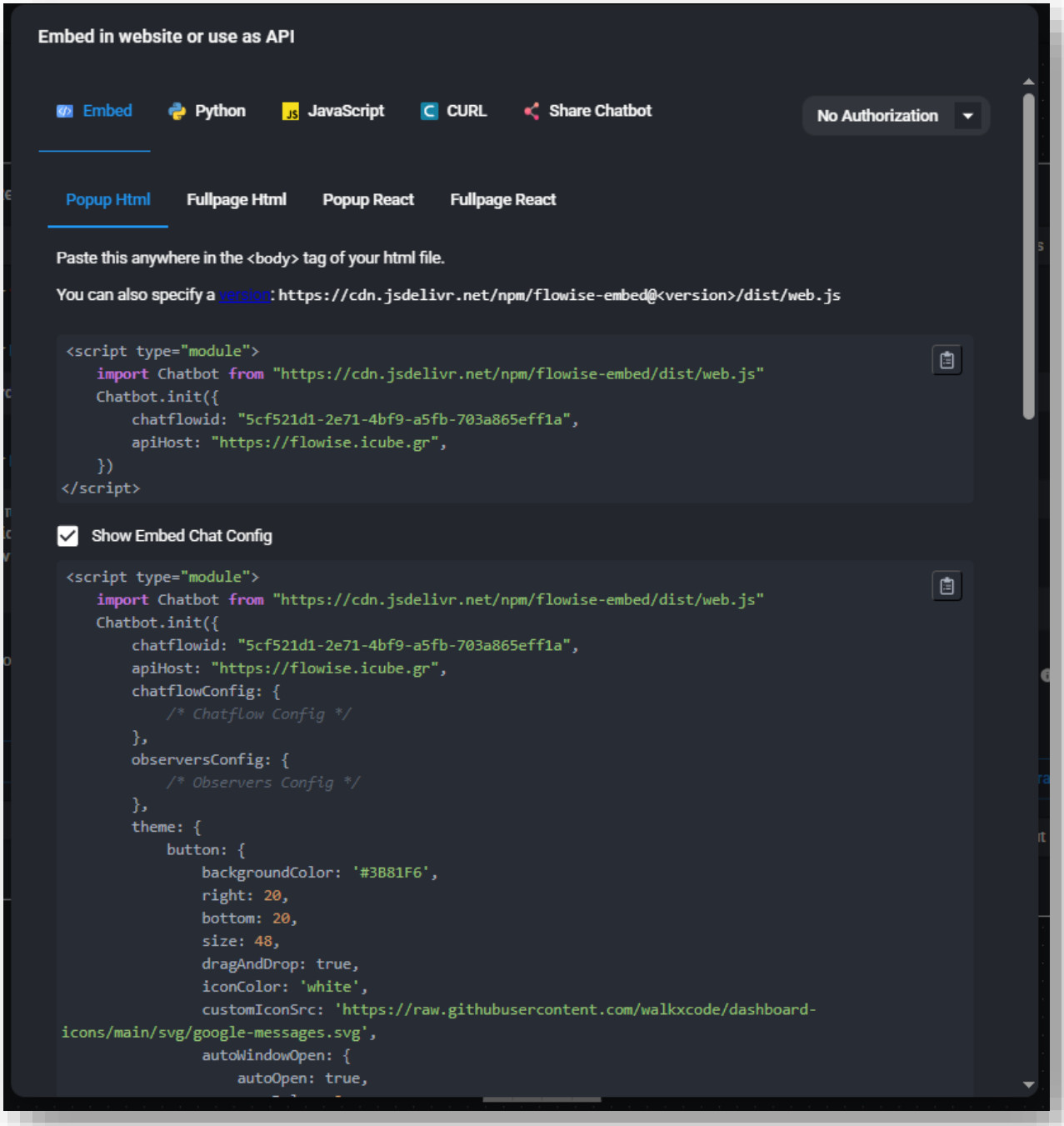


Εικόνα 20 - Διαμόρφωση Document Store στο FlowiseAI

3.2.3 Σχεδιασμός Διεπαφής Χρήστη (User Interface - UI)

Για τις ανάγκες της ανάπτυξης, του πειραματισμού και της αξιολόγησης του chatbot, η κύρια διεπαφή χρήστη που αξιοποιήθηκε ήταν το **ενσωματωμένο chat interface που παρέχει η πλατφόρμα FlowiseAI**. Αυτή η διεπαφή προσφέρει ένα άμεσο και λειτουργικό περιβάλλον για την υποβολή ερωτημάτων και την παραλαβή απαντήσεων, επιτρέποντας την ταχεία δοκιμή των διαμορφωμένων ροών εργασίας και την παρατήρηση της συμπεριφοράς του chatbot σε πραγματικό χρόνο.

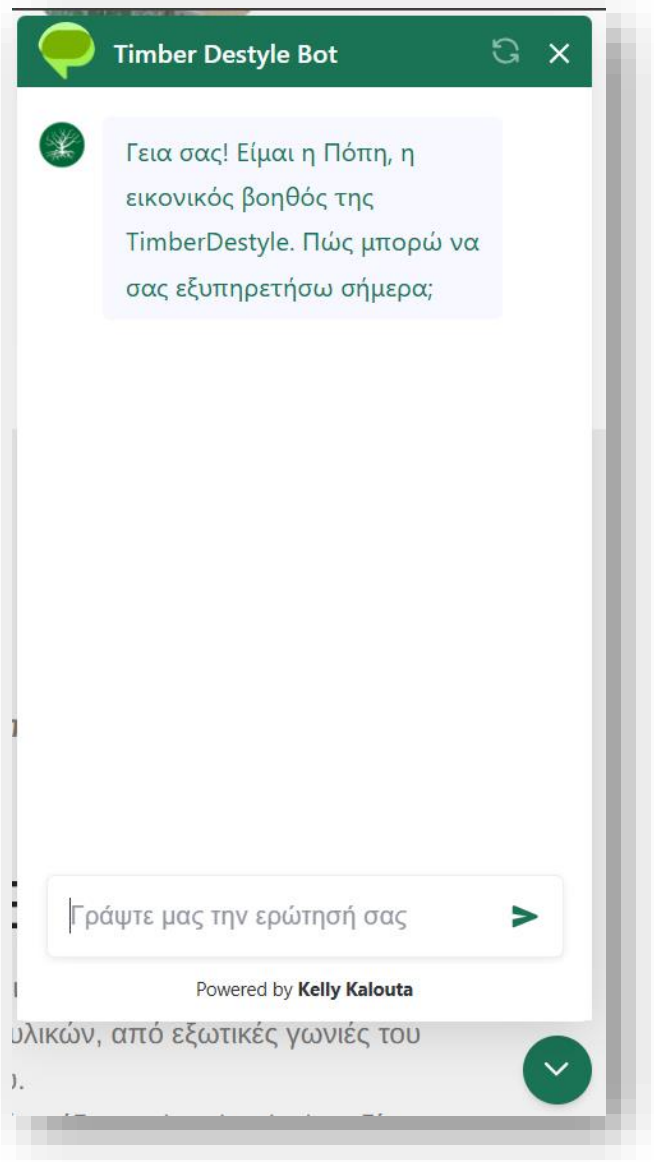
Επιπρόσθετα, το FlowiseAI παρέχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης (embedding) του δημιουργημένου chatbot σε εξωτερικές ιστοσελίδες μέσω της παροχής κώδικα JavaScript.



Εικόνα 21 - Επιλογή Ενσωμάτωσης flowise

Πραγματοποιήθηκαν προσαρμογές στην εμφάνιση του ενσωματωμένου chat widget, όπως η αλλαγή των χρωμάτων για να ταιριάζουν με την εταιρική ταυτότητα και η αντικατάσταση του προεπιλεγμένου εικονιδίου με ένα πιο σχετικό. Επίσης, διαμορφώθηκε το αρχικό μήνυμα καλωσορίσματος του chatbot (initial greeting) ώστε να είναι πιο φιλικό και να συστήνει την “Πόπη”, την εικονική βοηθό της Timber Destyle. Αυτές οι παραμετροποιήσεις αποσκοπούσαν στη δημιουργία μιας πιο ολοκληρωμένης και οικείας εμπειρίας χρήστη, προσομοιάζοντας την **εμφάνιση και αίσθηση ενός επαγγελματικού chatbot** ενσωματωμένου σε ένα B2B e-shop.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών και της αξιολόγησης από χρήστες, η έμφαση δόθηκε στη σαφήνεια των απαντήσεων, την ταχύτητα απόκρισης και τη γενική ευκολία χρήσης της διεπαφής.



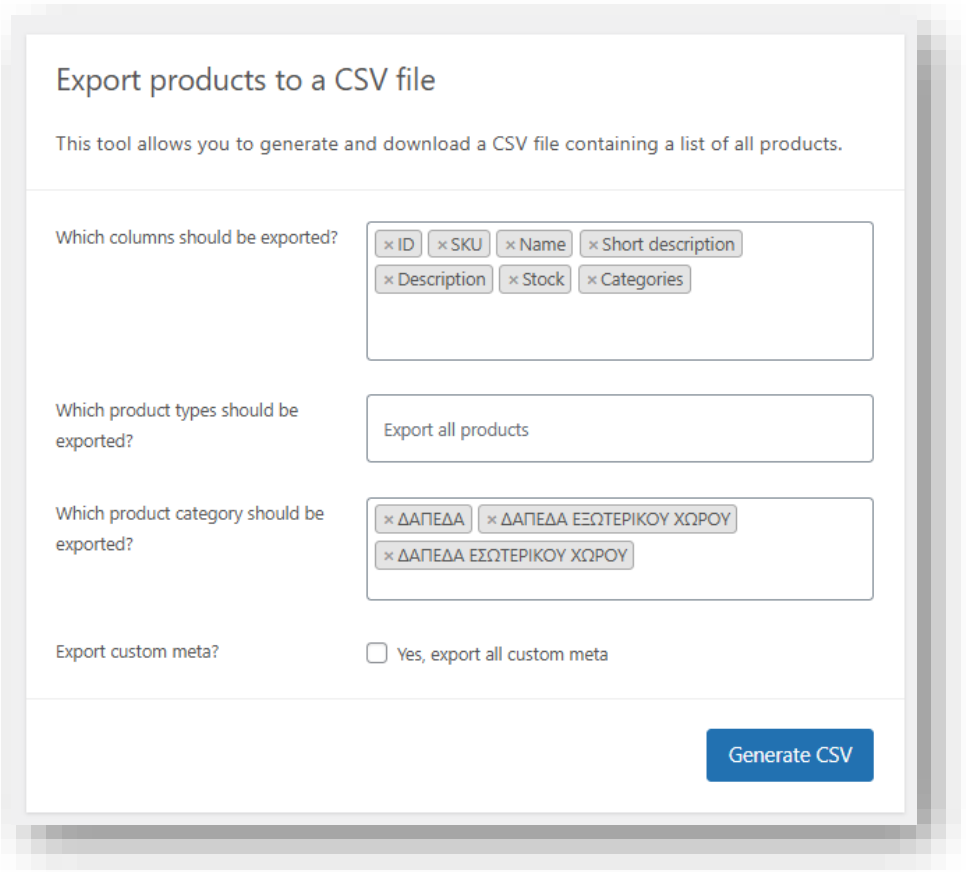
Εικόνα 22 - Διεπαφή Chat Timber Destyle

3.3 Δημιουργία και Προετοιμασία Βάσης Γνώσης (Knowledge Base) για RAG

Η αποτελεσματικότητα ενός RAG συστήματος εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την ποιότητα, τη συνάφεια και την οργάνωση της υποκείμενης βάσης γνώσης. Για το chatbot του B2B e-shop Timber Destyle, η βάση γνώσης έπρεπε να περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τα προϊόντα της, τις υπηρεσίες και τις πολιτικές της εταιρείας, ώστε το LLM να μπορεί να αντλεί ακριβή και επικαιροποιημένα δεδομένα για την παραγωγή των απαντήσεών του. Παρακάτω περιγράφεται η διαδικασία συλλογής, επιλογής, προεπεξεργασίας, τεμαχισμού και δημιουργίας των vector embeddings για τα δεδομένα που αποτέλεσαν τη βάση γνώσης του συστήματος.

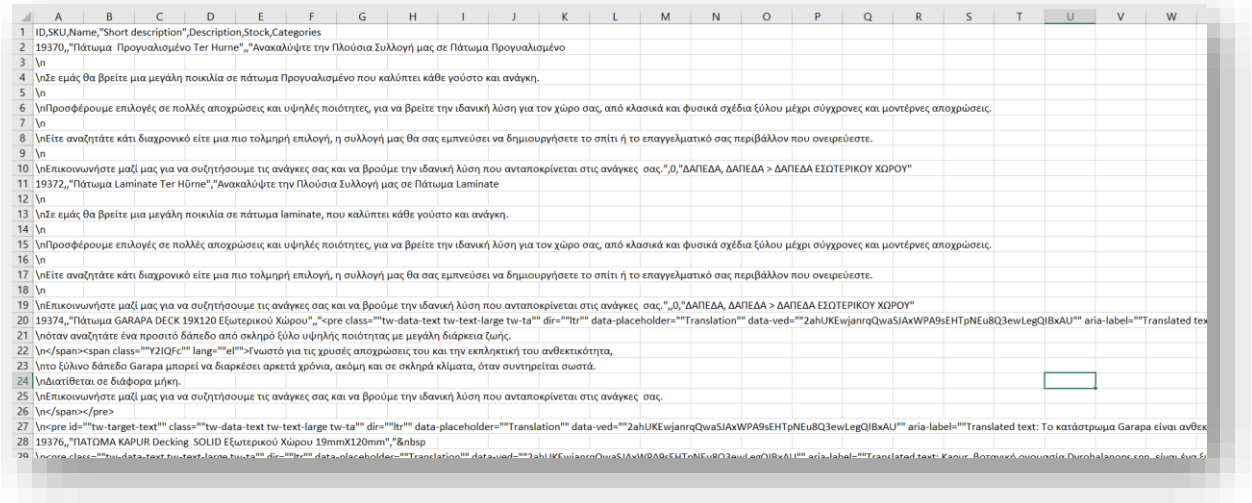
3.3.1 Συλλογή και Επιλογή Πηγών Δεδομένων

Οι κύριες πηγές δεδομένων για τη **δημιουργία της βάσης γνώσης** του chatbot ήταν αρχεία σε μορφή CSV (Comma-Separated Values), τα οποία εξήχθησαν απευθείας από το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS) του ηλεκτρονικού καταστήματος Timber Destyle, που βασίζεται στην πλατφόρμα WooCommerce. Το WooCommerce παρέχει τη δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων των προϊόντων, επιτρέποντας την επιλογή συγκεκριμένων στηλών (π.χ., ID, SKU, Name, Short description, Description, Stock, Categories).



Εικόνα 23 -Εξαγωγή δεδομένων προϊόντων από Woocomerce

Κατά την αρχική προσέγγιση, έγινε μια **προσπάθεια εξαγωγής όλων των δεδομένων των προϊόντων σε ένα ενιαίο, μεγάλο αρχείο CSV**. Ωστόσο, οι αρχικές δοκιμές με αυτή τη μέθοδο έδειξαν ότι η απόδοση του chatbot όσον αφορά την ταχύτητα και την ακρίβεια των απαντήσεων δεν ήταν η βέλτιστη. Για τον λόγο αυτό, επιλέχθηκε μια πιο αρθρωτή προσέγγιση: η εξαγωγή των δεδομένων σε **ξεχωριστά αρχεία CSV ανά κύρια κατηγορία προϊόντων** (π.χ., Δάπεδα, Ψάθες, Καλαμωτές, Εξοπλισμός Παραλίας κ.λπ.). Αυτή η στρατηγική στόχευε στη δημιουργία πιο εστιασμένων και διαχειρίσιμων συνόλων δεδομένων για κάθε κατηγορία, με την προσδοκία βελτιωμένης απόδοσης στην ανάκτηση. Συμπληρωματικά, ένα αρχείο κειμένου που περιείχε γενικές πληροφορίες για την εταιρεία Timber Destyle (Σχετικά με την εταιρεία) ενσωματώθηκε επίσης στη βάση γνώσης.

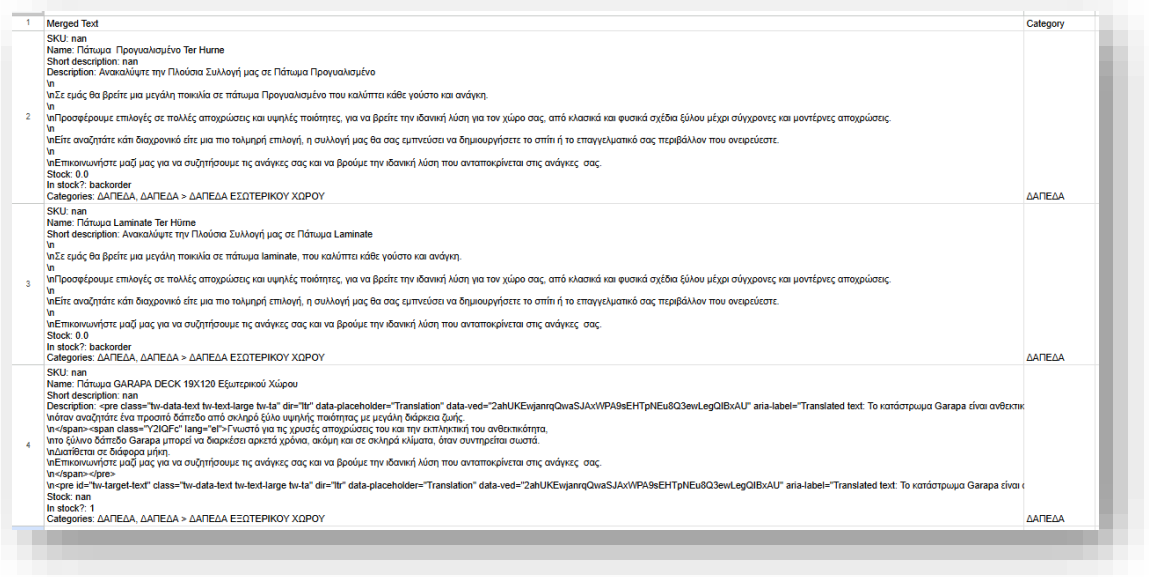


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	ID,SKU,Name,"Short description",Description,Stock,Categories																						
2	19370,,"Πάτωμα Προγυαλισμένο Ter Hurne",,"Ανακαλύψτε την Πλούσια Συλλογή μας σε Πάτωμα Προγυαλισμένο																						
3	\n																						
4	\nΣε εμάς θα βρείτε μια μεγάλη ποικιλία σε πάτωμα Προγυαλισμένο που καλύπτει κάθε γούστο και ανάγκη.																						
5	\n																						
6	\nΠροσφέρουμε επιλογές σε πολλές αποχρώσεις και υψηλές ποιότητες, για να βρείτε την ιδανική λύση για τον χώρο σας, από κλασικά και φυσικά σχέδια ξύλου μέχρι σύγχρονες και μοντέρνες αποχρώσεις.																						
7	\n																						
8	\nΕίτε αναζητάτε κάτι διαχρονικό είτε μια πιο τολμηρή επιλογή, η συλλογή μας θα σας εμπνεύσει να δημιουργήσετε το σπίτι ή το επαγγελματικό σας περιβάλλον που ονειρεύεστε.																						
9	\n																						
10	\nΕπικοινωνήστε μαζί μας για να συζητήσουμε τις ανάγκες σας και να βρούμε την ιδανική λύση που ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας.",,0,"ΔΑΠΕΔΑ, ΔΑΠΕΔΑ > ΔΑΠΕΔΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ"																						
11	19372,,"Πάτωμα Laminate Ter Hürne","Ανακαλύψτε την Πλούσια Συλλογή μας σε Πάτωμα Laminate																						
12	\n																						
13	\nΣε εμάς θα βρείτε μια μεγάλη ποικιλία σε πάτωμα laminate, που καλύπτει κάθε γούστο και ανάγκη.																						
14	\n																						
15	\nΠροσφέρουμε επιλογές σε πολλές αποχρώσεις και υψηλές ποιότητες, για να βρείτε την ιδανική λύση για τον χώρο σας, από κλασικά και φυσικά σχέδια ξύλου μέχρι σύγχρονες και μοντέρνες αποχρώσεις.																						
16	\n																						
17	\nΕίτε αναζητάτε κάτι διαχρονικό είτε μια πιο τολμηρή επιλογή, η συλλογή μας θα σας εμπνεύσει να δημιουργήσετε το σπίτι ή το επαγγελματικό σας περιβάλλον που ονειρεύεστε.																						
18	\n																						
19	\nΕπικοινωνήστε μαζί μας για να συζητήσουμε τις ανάγκες σας και να βρούμε την ιδανική λύση που ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας.",,0,"ΔΑΠΕΔΑ, ΔΑΠΕΔΑ > ΔΑΠΕΔΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ"																						
20	19374,,"Πάτωμα GARAPA DECK 19X120 Εξωτερικού Χώρου",,"<pre class=""tw-data-text tw-text-large tw-ta"" dir=""ltr"" data-placeholder=""Translation"" data-ved=""2ahUKEwjanrqQwaSJAxWPA9sEHTpNEu8Q3ewLegQIBxAU"" aria-label=""Translated tex																						
21	\nόταν αναζητάτε ένα προσιτό δάπεδο από σκληρό ξύλο υψηλής ποιότητας με μεγάλη διάρκεια ζωής.																						
22	\n<span class=""Y2IQFc"" lang=""el"">Γνωστό για τις χρυσές αποχρώσεις του και την εκπληκτική του ανθεκτικότητα,																						
23	\nτο ξύλινο δάπεδο Garapa μπορεί να διαρκέσει αρκετά χρόνια, ακόμη και σε σκληρά κλίματα, όταν συντηρείται σωστά.																						
24	\nΔιατίθεται σε διάφορα μήκη.																						
25	\nΕπικοινωνήστε μαζί μας για να συζητήσουμε τις ανάγκες σας και να βρούμε την ιδανική λύση που ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας.																						
26	\n</pre>																						
27	\n<pre id=""tw-target-text"" class=""tw-data-text tw-text-large tw-ta"" dir=""ltr"" data-placeholder=""Translation"" data-ved=""2ahUKEwjanrqQwaSJAxWPA9sEHTpNEu8Q3ewLegQIBxAU"" aria-label=""Translated text: Το κατάστρωμα Garapa είναι ανθεκ																						
28	19376,,"ΠΑΤΩΜΑ KAPUR Decking SOLID Εξωτερικού Χώρου 19mmX120mm","																						
29	\n<pre class=""tw-data-text tw-text-large tw-ta"" dir=""ltr"" data-placeholder=""Translation"" data-ved=""2ahUKEwjanrqQwaSJAxWPA9sEHTpNEu8Q3ewLegQIBxAU"" aria-label=""Translated text: Καρυά, βοτανικό ονομασία Dyrobalanops spp. είναι ένα ξύ																						

Εικόνα 24 - Αρχικό csv από Woocomerce products export

3.3.2 Προεπεξεργασία Δεδομένων (Data Preprocessing)

Η εξαγωγή δεδομένων από συστήματα όπως το WooCommerce, αν και παρέχει μια δομημένη βάση, συχνά απαιτεί περαιτέρω προεπεξεργασία για τη βελτιστοποίηση της ποιότητας και της χρηστικότητας των δεδομένων για ένα σύστημα RAG. Στην παρούσα περίπτωση, τα αρχεία CSV που εξήχθησαν ανά κατηγορία προϊόντων υποβλήθηκαν σε διαδικασίες καθαρισμού και μορφοποίησης.



	Merged Text	Category
2	SKU: nan Name: Πάτωμα Προγυαλισμένο Ter Hurne Short description: nan Description: Ανακαλύψτε την Πλούσια Συλλογή μας σε Πάτωμα Προγυαλισμένο \n \nΣε εμάς θα βρείτε μια μεγάλη ποικιλία σε πάτωμα Προγυαλισμένο που καλύπτει κάθε γούστο και ανάγκη. \n \nΠροσφέρουμε επιλογές σε πολλές αποχρώσεις και υψηλές ποιότητες, για να βρείτε την ιδανική λύση για τον χώρο σας, από κλασικά και φυσικά σχέδια ξύλου μέχρι σύγχρονες και μοντέρνες αποχρώσεις. \n \nΕίτε αναζητάτε κάτι διαχρονικό είτε μια πιο τολμηρή επιλογή, η συλλογή μας θα σας εμπνεύσει να δημιουργήσετε το σπίτι ή το επαγγελματικό σας περιβάλλον που ονειρεύεστε. \n \nΕπικοινωνήστε μαζί μας για να συζητήσουμε τις ανάγκες σας και να βρούμε την ιδανική λύση που ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας. Stock: 0.0 In stock?: backorder Categories: ΔΑΠΕΔΑ, ΔΑΠΕΔΑ > ΔΑΠΕΔΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	ΔΑΠΕΔΑ
3	SKU: nan Name: Πάτωμα Laminate Ter Hürne Short description: Ανακαλύψτε την Πλούσια Συλλογή μας σε Πάτωμα Laminate \n \nΣε εμάς θα βρείτε μια μεγάλη ποικιλία σε πάτωμα laminate, που καλύπτει κάθε γούστο και ανάγκη. \n \nΠροσφέρουμε επιλογές σε πολλές αποχρώσεις και υψηλές ποιότητες, για να βρείτε την ιδανική λύση για τον χώρο σας, από κλασικά και φυσικά σχέδια ξύλου μέχρι σύγχρονες και μοντέρνες αποχρώσεις. \n \nΕίτε αναζητάτε κάτι διαχρονικό είτε μια πιο τολμηρή επιλογή, η συλλογή μας θα σας εμπνεύσει να δημιουργήσετε το σπίτι ή το επαγγελματικό σας περιβάλλον που ονειρεύεστε. \n \nΕπικοινωνήστε μαζί μας για να συζητήσουμε τις ανάγκες σας και να βρούμε την ιδανική λύση που ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας. Stock: 0.0 In stock?: backorder Categories: ΔΑΠΕΔΑ, ΔΑΠΕΔΑ > ΔΑΠΕΔΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	ΔΑΠΕΔΑ
4	SKU: nan Name: Πάτωμα GARAPA DECK 19X120 Εξωτερικού Χώρου Short description: nan Description: <pre class="tw-data-text tw-text-large tw-ta" dir="ltr" data-placeholder="Translation" data-ved="2ahUKEwjanrqQwaSJAxWPA9sEHTpNEu8Q3ewLegQIBxAU" aria-label="Translated text: Το κατάστρωμα Garapa είναι ανθεκτικ \nόταν αναζητάτε ένα προσιτό δάπεδο από σκληρό ξύλο υψηλής ποιότητας με μεγάλη διάρκεια ζωής. \nΓνωστό για τις χρυσές αποχρώσεις του και την εκπληκτική του ανθεκτικότητα, \nτο ξύλινο δάπεδο Garapa μπορεί να διαρκέσει αρκετά χρόνια, ακόμη και σε σκληρά κλίματα, όταν συντηρείται σωστά. \nΔιατίθεται σε διάφορα μήκη. \nΕπικοινωνήστε μαζί μας για να συζητήσουμε τις ανάγκες σας και να βρούμε την ιδανική λύση που ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας. \n</pre> \n<pre id="tw-target-text" class="tw-data-text tw-text-large tw-ta" dir="ltr" data-placeholder="Translation" data-ved="2ahUKEwjanrqQwaSJAxWPA9sEHTpNEu8Q3ewLegQIBxAU" aria-label="Translated text: Το κατάστρωμα Garapa είναι Stock: nan In stock?: 1 Categories: ΔΑΠΕΔΑ, ΔΑΠΕΔΑ > ΔΑΠΕΔΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	ΔΑΠΕΔΑ

Εικόνα 25 - Βελτιστοποιημένο csv προϊόντων

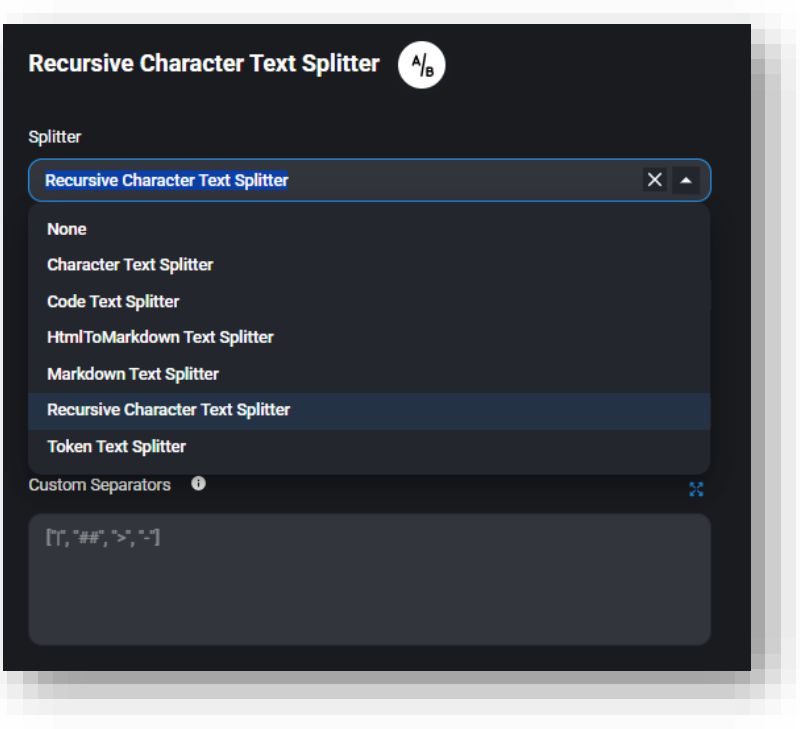
Συγκεκριμένα, οι ενέργειες προεπεξεργασίας περιελάμβαναν:

- **Επισκόπηση και Καθαρισμός Περιεχομένου**
- **Διαχείριση Ειδικών Χαρακτήρων και HTML**
- **Συγχώνευση και Σωστή Δομή Πληροφορίας**
- **Χειρισμός Ελλιπών Δεδομένων**

Αυτή η φάση επεξεργασίας των δεδομένων, αν και ήταν χρονοβόρα, είναι ουσιώδης για τη διασφάλιση ότι η βάση γνώσης που θα τροφοδοτήσει το σύστημα RAG είναι όσο το δυνατόν πιο καθαρή, ακριβής και σχετική, μεγιστοποιώντας έτσι την πιθανότητα παραγωγής ποιοτικών απαντήσεων από το chatbot.

3.3.3 Στρατηγική Τεμαχισμού (Chunking Strategy)

Μετά τη φόρτωση και την επεξεργασία των δεδομένων, το επόμενο σημαντικό βήμα στην προετοιμασία της βάσης γνώσης για RAG είναι ο **τεμαχισμός (chunking) του περιεχομένου των εγγράφων** σε μικρότερα, εύκολα διαχειρίσιμα αποσπάσματα. Η στρατηγική τεμαχισμού επηρεάζει άμεσα την ποιότητα της ανάκτησης και, κατά συνέπεια, την **απόδοση του chatbot**. Στο FlowiseAI, αυτό επιτυγχάνεται μέσω των κόμβων Text Splitter.

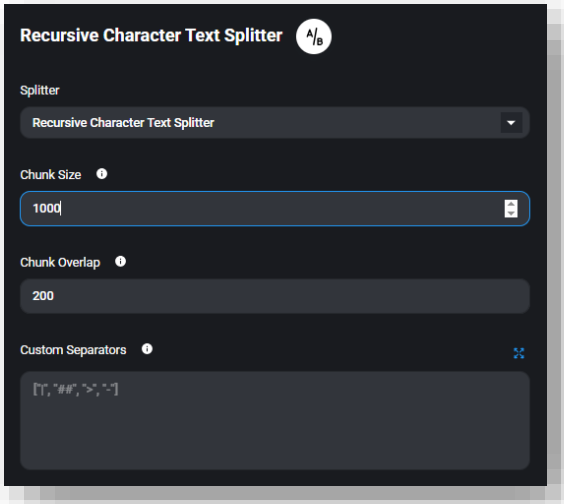


Εικόνα 26 - Επιλογή Splitter flowiseAI

Επιλέχθηκε ο κόμβος **Recursive Character Text Splitter**, που προσπαθεί να διατηρήσει τη σημασιολογική συνοχή χωρίζοντας το κείμενο με βάση μια ιεραρχία χαρακτήρων διαχωρισμού (π.χ., πρώτα νέες γραμμές `\\n\\n`, μετά απλές νέες γραμμές `\\n`, μετά κενά ` ` κ.λπ.).

Οι συγκεκριμένες παράμετροι που ορίστηκαν για τον Recursive Character Text Splitter στο FlowiseAI ήταν: Chunk Size: 1000 χαρακτήρες και Chunk Overlap: 200 χαρακτήρες.

Η επιλογή αυτών των τιμών αποσκοπούσε στην επίτευξη μιας ισορροπίας: τα **αποσπάσματα (chunks)** έπρεπε να είναι αρκετά μεγάλα ώστε να περιέχουν **επαρκές και συνεκτικό πλαίσιο** σχετικά με ένα προϊόν, μια τεχνική προδιαγραφή ή μια πολιτική της εταιρείας, αλλά ταυτόχρονα **όχι τόσο εκτενή** ώστε να εισαχθεί **υπερβολικός θόρυβος** (όχι συναφείς πληροφορίες) κατά την ανάκτηση ή να υπερβαίνουν τα όρια του **context window** του μοντέλου ενσωμάτωσης (embedding model) ή του LLM. Η παράμετρος **Chunk Overlap** ορίστηκε για να διασφαλίσει ότι υπάρχει μια κάποια **συνέχεια και επικάλυψη πληροφορίας μεταξύ διαδοχικών chunks**, μειώνοντας την πιθανότητα να χαθεί σημαντικό πλαίσιο στα σημεία όπου γίνεται ο τεμαχισμός. Η βέλτιστη στρατηγική τεμαχισμού προέκυψε μέσω πειραματισμού.



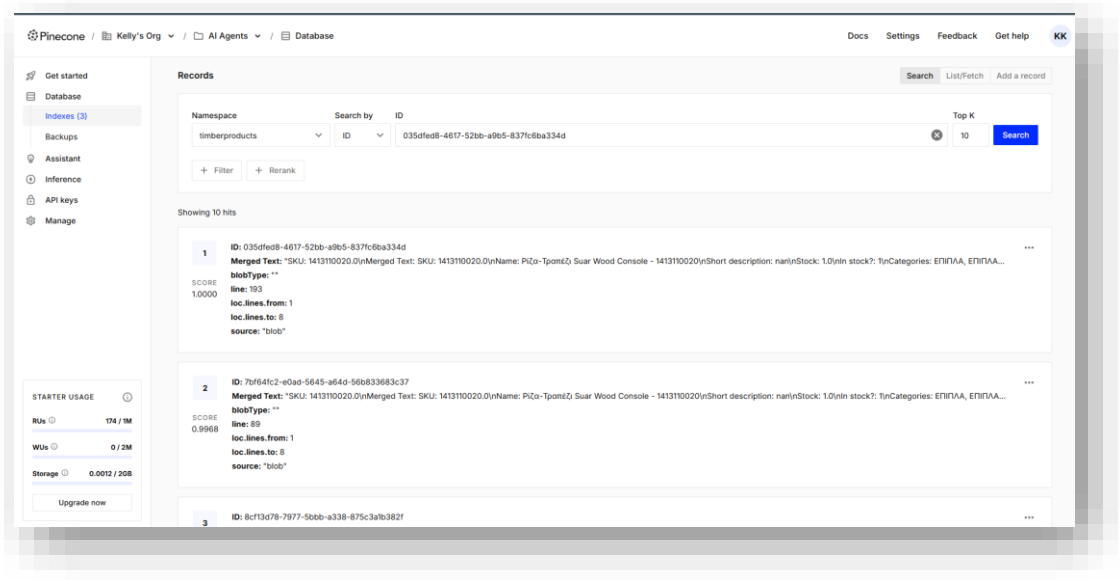
Εικόνα 27 - Ρύθμιση Recursive Character Text Splitter στο FlowiseAI

3.3.4 Δημιουργία και Αποθήκευση Vector Embeddings

Μετά τον τεμαχισμό των δεδομένων της βάσης γνώσης στα κατάλληλα αποσπάσματα (chunks), το επόμενο ουσιαστικό βήμα είναι η **μετατροπή κάθε chunk σε μια πυκνή διανυσματική αναπαράσταση (vector embedding)**, που επιτρέπει την αντιστοίχιση αποσπασμάτων με παρόμοιο νόημα σε κοντινά σημεία ενός πολυδιάστατου διανυσματικού χώρου.

Για τη δημιουργία των embeddings, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο text-embedding-3-small της OpenAI, προσβάσιμο μέσω του κόμβου OpenAI Embeddings στο FlowiseAI. Κάθε chunk από τα προετοιμασμένα δεδομένα της Timber Destyle τροφοδοτήθηκε σε αυτό το μοντέλο, το οποίο παρήγαγε ένα embedding 1536 διαστάσεων για κάθε chunk.

Τα παραγόμενα vector embeddings, μαζί με το αρχικό κείμενο του κάθε chunk που εξήχθησαν από τα CSV (π.χ., SKU, κατηγορία), αποθηκεύτηκαν στην **Pinecone vector database**.



Εικόνα 28 - Pinecone Records

3.4 Μεθοδολογία Αξιολόγησης Απόδοσης του Chatbot

Η αξιολόγηση της απόδοσης ενός LLM-powered chatbot, και ειδικότερα ενός συστήματος RAG, αποτελεί μια πολυδιάστατη διαδικασία. Δεν αρκεί μόνο η εκτίμηση της γλωσσικής ευχέρειας, αλλά **απαιτείται η διερεύνηση της ακρίβειας, της συνάφειας, της πιστότητας** στις παρεχόμενες πηγές, της **κατανόησης της πρόθεσης του χρήστη** και της **συνολικής χρηστικότητας** στο συγκεκριμένο πλαίσιο εφαρμογής – την εξυπηρέτηση πελατών ενός B2B e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση του chatbot, η οποία συνδυάζει την πειραματική παραμετροποίηση, την ανθρώπινη αξιολόγηση μέσω δοκιμών από χρήστες, και την ποιοτική ανάλυση των αρχείων καταγραφής συνομιλιών θα αναλυθεί παρακάτω.

3.4.1 Καθορισμός Κριτηρίων και Μετρικών Αξιολόγησης

Για την αξιολόγηση του chatbot “Πόπη”, εικονικού βοηθού της TimberDestyle, υιοθετήθηκαν κριτήρια που καλύπτουν τόσο την **ποιότητα** της **αλληλεπίδρασης** όσο και την **αποτελεσματικότητα** της παρεχόμενης **πληροφορίας**, και ομαδοποιήθηκαν ως εξής:

Ποιότητα Απάντησης και Πληροφορίας:

Ακρίβεια: Κατά πόσο οι πληροφορίες που παρέχει το chatbot είναι σωστές και τεκμηριωμένες με βάση τη βάση γνώσης.

Σαφήνεια και Κατανόηση: Κατά πόσο οι απαντήσεις είναι καλά δομημένες, εύκολα κατανοητές και χωρίς γενικότητες.

Πιστότητα (Faithfulness) / Χρήση Retriever: Κατά πόσο το chatbot αντλεί και χρησιμοποιεί σωστά τις πληροφορίες από την εταιρική βάση.

Για την αξιολόγηση του chatbot, έχουν οριστεί συγκεκριμένα κριτήρια που αντικατοπτρίζουν τις επιθυμητές ιδιότητες ενός αποτελεσματικού εικονικού βοηθού στο πλαίσιο της εξυπηρέτησης πελατών B2B.

Κριτήριο	Περιγραφή
Ακρίβεια	Αν η απάντηση είναι σωστή με βάση τα δεδομένα.
Σαφήνεια	Αν είναι κατανοητή και καλά δομημένη.
Ευγένεια/Τόνος	Αν είναι φιλική και επαγγελματική.
Αντιμετώπιση περιορισμών	Αν αποφεύγει να αποκαλύψει τις τιμές.
Ενσυναίσθηση/Διαχείριση	Αν δείχνει να καταλαβαίνει τον πελάτη.
Χρήση Retriever	Αν αντλεί πληροφορίες από Company Base Retriever.

Πίνακας 3 - Κριτήρια Αξιολόγησης Ανά Απάντηση

Η συνολική μεθοδολογία αξιολόγησης περιλαμβάνει τρεις κύριους άξονες:

1. Πειραματική Παραμετροποίηση & Ποιοτική Παρατήρηση: Συστηματική αλλαγή ρυθμίσεων του συστήματος (στο FlowiseAI) και καταγραφή των επιπτώσεων στην ποιότητα των απαντήσεων.

2. Ανθρώπινη Αξιολόγηση από Χρήστες-Δοκιμαστές: Διεξαγωγή δοκιμών με χρήστες που αλληλεπιδρούν με το chatbot βάσει συγκεκριμένων σεναρίων και παρέχουν ανατροφοδότηση μέσω ερωτηματολογίων.

3. Ποιοτική Ανάλυση Αρχείων Καταγραφής Συνομιλιών (Chat Logs): Εξέταση των πραγματικών διαλόγων που αποθηκεύονται στην Upstash για τον εντοπισμό μοτίβων, προβλημάτων και επιτυχημένων αλληλεπιδράσεων.

3.4.2 Σχεδιασμός Πειραμάτων Παραμετροποίησης

Πριν την αξιολόγηση από χρήστες, πραγματοποιήθηκε μια σειρά πειραμάτων με στόχο τη διερεύνηση της επίδρασης κρίσιμων παραμέτρων του συστήματος RAG και του LLM στην ποιότητα των παραγόμενων απαντήσεων. Αυτά τα πειράματα ολοκληρώθηκαν στο περιβάλλον του FlowiseAI, επιτρέποντας την εύκολη τροποποίηση των ρυθμίσεων και την άμεση παρατήρηση των αποτελεσμάτων. **Οι κύριες παράμετροι που εξετάστηκαν περιλαμβάνουν:**

Ρυθμίσεις του Μεγάλου Γλωσσικού Μοντέλου (LLM)

Επιλογή Μοντέλου

Δοκιμάστηκαν διαφορετικά μοντέλα της OpenAI για να εκτιμηθεί η απόδοσή τους στην ελληνική γλώσσα και η ικανότητά τους να ακολουθούν τις οδηγίες του prompt στο πλαίσιο RAG.

Temperature

Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές με διαφορετικές τιμές της παραμέτρου για να βρεθεί η βέλτιστη ισορροπία για την εξυπηρέτηση πελατών B2B.

Παράμετρος	Περιγραφή	Επιπτώσεις στη Συμπεριφορά
temperature	Ελέγχει την τυχαιότητα/δημιουργικότητα των απαντήσεων (0=deterministic, 1=random)	0.2 = Σταθερές απαντήσεις / 0.7 = Πιο δημιουργικές, λιγότερο προβλέψιμες
top_p	Nucleus sampling: διατηρεί το ποσοστό πιθανότερων λέξεων	0.9 = Δημιουργικότητα με όρια / 1 = όλα πιθανά
max_tokens	Μέγιστο μήκος απάντησης	Περιορίζει την ανάπτυξη ή επεκτείνει την απάντηση
frequency_penalty	"Τιμωρεί" την επανάληψη λέξεων	Υψηλή τιμή = λιγότερες επαναλήψεις
presence_penalty	Ενθαρρύνει την εισαγωγή νέων θεμάτων	Υψηλή τιμή = μεγαλύτερη ποικιλία θεμάτων

Πίνακας 4 - Παράμετροι LLM και Επεξήγηση

Ρυθμίσεις του Συστήματος RAG

Παράμετροι Αναζήτησης Ομοιότητας

Δοκιμάστηκαν διαφορετικές τιμές για την παράμετρο **temperature** του επιλεγμένου LLM. **Χαμηλότερες** τιμές (π.χ., 0.1-0.3) αναμένεται να παράγουν πιο **συνεπείς** και **προβλέψιμες** απαντήσεις, ενώ **υψηλότερες** τιμές (π.χ., 0.7-0.9) πιο **δημιουργικές** αλλά δυνητικά **λιγότερο ακριβείς**. Αξιολογήθηκε κατά πόσο και ποια τιμή παρέχει την καλύτερη ισορροπία για το B2B πλαίσιο. Επίσης, έγινε σύγκριση της απόδοσης μεταξύ διαφορετικών μοντέλων της OpenAI (gpt-4o latest, gpt-3.5-turbo, gpt-4) για ένα υποσύνολο ερωτήσεων.

Ρυθμίσεις του Συστήματος RAG (Top_k για τον Retriever)

Εξετάστηκε η επίδραση της παραμέτρου **Top K** στον κόμβο retriever της Pinecone. Δοκιμάστηκαν διαφορετικές τιμές στον αριθμό των ανακτηθέντων αποσπασμάτων (chunks) (π.χ., K=3, K=5, K=7) για να αξιολογηθεί η επίδραση στην πληρότητα και τη συνάφεια της απάντησης, για την αποφυγή εισαγωγής θορύβου.

Διαμόρφωση Προτροπών (Prompt Engineering) και Chain of Thought (CoT)

Πραγματοποιούνται δοκιμές με διαφορετικές διατυπώσεις και δομές για το κύριο prompt που καθοδηγεί το LLM, συμπεριλαμβανομένων τεχνικών **zero-shot** και **few-shot Chain of Thought**. Στόχος ήταν να

διερευνηθεί αν αυτές οι τεχνικές βελτιώνουν την ικανότητα του chatbot να διαχειρίζεται σύνθετα ερωτήματα ή να παρέχει πιο τεκμηριωμένες απαντήσεις.

3.4.3 Πρωτόκολλο Ανθρώπινης Αξιολόγησης (User Testing)

Η ανθρώπινη αξιολόγηση είναι απαραίτητη για την εκτίμηση της πραγματικής χρηστικότητας και αποτελεσματικότητας του chatbot από την οπτική γωνία των τελικών χρηστών. Για τον σκοπό αυτό, έγιναν δοκιμές σε ένα συγκεκριμένο dataset ερωτήσεων.

Πίνακας 5 - Dataset ερωτήσεων για την Αξιολόγηση του Chatbot

Ερώτηση	**Σκοπός Χρήσης**
Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;	Αξιολόγηση ικανοτήτων σύγκρισης προϊόντων
Ποιο τραπέζι είναι πιο κατάλληλο για μικρούς χώρους: το ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 – 1412010040 ή το Τραπέζι Rock Plate – 1411010212;	Σύγκριση τεχνικών χαρακτηριστικών / χωροταξικής προσαρμογής
Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;	Έλεγχος συμμόρφωσης με περιορισμό μη αποκάλυψης τιμών
Μπορείτε να μου πείτε την τιμή για το Σετ Σαλόνι Aluminium alloy frame & PE rattan weaving – 1411010060; Είναι σε προσφορά;	Αξιολόγηση χειρισμού απαγορευμένων ερωτήσεων
Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011	Έλεγχος κατανόησης και ανάκτησης τεχνικών χαρακτηριστικών
Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;	Συνδυασμός πολλαπλών specs σε μία ερώτηση
Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλο Ρατάν – Στρώμα & Μαξιλάρια – 1218130003 είναι κατάλληλο για δύο άτομα; Είναι ανθεκτικό και ελαφρύ; Σε τι χρώματα βγαίνει;	Αξιολόγηση ολοκληρωμένων περιγραφών χρήσης και αισθητικής
Μπορείτε να μου πείτε το ύψος από το έδαφος του τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 – 1411010066;	Εξαγωγή συγκεκριμένου μέτρου από προϊόν
Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;	Κατανόηση αριθμητικών φίλτρων
Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;	Εκτίμηση αισθητικών/στυλιστικών αναγκών
Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;	Ποιοτική σύγκριση και πρόταση με βάση ανάγκες
Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;	Ανάλυση ελεύθερης/περιγραφικής ανάγκης

Σχεδιασμός Σεναρίων Χρήσης και Ερωτήσεων

Η αλληλεπίδραση με το chatbot γίνεται βάσει ενός συνόλου **προκαθορισμένων ερωτήσεων/σεναρίων** που αντλούνται από τον **Πίνακα 6**. Αυτές οι ερωτήσεις καλύπτουν ένα εύρος πιθανών αιτημάτων πελατών, από την αναζήτηση πληροφοριών για υλικά και διαστάσεις προϊόντων ακόμη και για την κατάλληλη χρήση τους.

Διαμόρφωση Προτροπών (Prompt Engineering)

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη διαμόρφωση του prompt (system prompt) και των προτροπών που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση με τα ανακτηθέντα δεδομένα. Δοκιμάστηκαν διαφορετικές διατυπώσεις για:

- Τον καθορισμό του ρόλου και της προσωπικότητας του chatbot (“Πόπη” εικονικός βοηθός της Timber Destyle).
- Τις οδηγίες για τη χρήση των ανακτηθέντων πληροφοριών και την τήρηση των περιορισμών (π.χ., μη παροχή τιμών).
- Την ενσωμάτωση τεχνικών Chain of Thought (CoT) – τόσο zero-shot CoT και few-shot CoT για να διερευνηθεί η βελτίωση στη συλλογιστική και την ακρίβεια των απαντήσεων σε πιο σύνθετα ερωτήματα.

Πρωτόκολλο Ανθρώπινης Αξιολόγησης (User Testing)

Η ανθρώπινη αξιολόγηση αποτέλεσε το κύριο μέσο για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας και της χρηστικότητας του chatbot στην τελική του (βελτιστοποιημένη) μορφή.

Η διαδικασία περιελάμβανε τα ακόλουθα βήματα:

Επιλογή Συμμετεχόντων: Επιλέχθηκε ένα δείγμα 13 ατόμων, αποτελούμενο από άτομα με γενικότερα ενδιαφέροντα, ενδιαφέρον στο χώρο τον chatbots, αλλά και το προσωπικό της Timber Destyle ώστε να καλυφθεί ένα εύρος εξοικείωσης με συνομιλητικά συστήματα. Δεν έγινε αυστηρή επιλογή βάσει εξειδίκευσης στον επαγγελματικό εξοπλισμό, καθώς ο στόχος ήταν να αξιολογηθεί η ευχρηστία και η κατανόηση από ένα ευρύτερο κοινό που θα μπορούσε να αναζητά πληροφορίες για τέτοια προϊόντα.

Σχεδιασμός Σεναρίων Χρήσης και Ερωτήσεων: Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αλληλοεπιδράσουν με το chatbot εκτελώντας μια σειρά από προκαθορισμένες εργασίες για συγκεκριμένες χρήσεις και την πολιτική της εταιρείας. Ήταν απαραίτητο να υποβάλλουν και δύο δικές τους, ελεύθερες ερωτήσεις.

Διαδικασία Αξιολόγησης: Κάθε συμμετέχων αφού αλληλοεπίδρασε με το chatbot μέσω της ιστοσελίδας της Timber Destyle, έπειτα από την ολοκλήρωση των σεναρίων/σετ ερωτήσεων, κλήθηκε να συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης:

Ερωτηματολόγιο Χρηστών: Αξιολογεί την εμπειρία τους με βάση τα 9 κριτήρια (ευκολία χρήσης, ταχύτητα, σαφήνεια, ικανοποίηση, χρησιμότητα για προϊόντα, κάλυψη αναγκών), αφού απάντησαν σε ερωτήσεις με κλίμακα 1-5 για τις κλειστές ερωτήσεις και παρείχαν ποιοτικά σχόλια για την ανοιχτή ερώτηση (παράγραφος).

Ερωτηματολόγιο Ειδικών: Αξιολογεί την εμπειρία των ειδικών χρηστών του chatbot, οι οποίοι αξιολογούν την απόδοσή του σε πιο συγκεκριμένες πτυχές, όπως η ακρίβεια βάσει της βάσης δεδομένων, η αντιμετώπιση τεχνικών χαρακτηριστικών, η τήρηση περιορισμών (π.χ., μη παροχή τιμών), η αποτελεσματικότητα σε ασαφείς ερωτήσεις, η σαφήνεια, ο τόνος, η διαχείριση σφαλμάτων, και η προθυμία να το προτείνουν. Και εδώ, απάντησαν σε ερωτήσεις με κλίμακα 1-5 για τις κλειστές ερωτήσεις και παρείχαν ποιοτικά σχόλια για την ανοιχτή ερώτηση (παράγραφος).

Καταγραφή Δεδομένων: Παράλληλα, οι πλήρεις συνομιλίες κάθε χρήστη που έχουν καταγραφεί στην Upstash Redis αναλύονται ποιοτικά.

3.4.4 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων Αξιολόγησης

Μετά την ολοκλήρωση των πειραμάτων παραμετροποίησης και της ανθρώπινης αξιολόγησης, ακολουθεί η συλλογή και ανάλυση των παραγόμενων δεδομένων.

Δεδομένα από Πειράματα Παραμετροποίησης: Οι ποιοτικές παρατηρήσεις που καταγράφηκαν στους πίνακες θα συγκεντρωθούν και θα αναλυθούν για να εντοπιστούν οι ρυθμίσεις που οδηγούν σε βέλτιστη απόδοση του chatbot ως προς την ακρίβεια, τη συνάφεια και τη φυσικότητα του λόγου. Θα αναζητηθούν μοτίβα και τάσεις σχετικά με την επίδραση κάθε παραμέτρου.

Δεδομένα από Ερωτηματολόγια Χρηστών/Ειδικών: Οι απαντήσεις στις κλειστές ερωτήσεις των ερωτηματολογίων θα αναλυθούν ανά κριτήριο αξιολόγησης. Τα σχόλια από τις ανοιχτές ερωτήσεις θα υποβληθούν σε θεματική ανάλυση για την ανάδειξη των κυρίαρχων θετικών και αρνητικών σημείων, καθώς και των προτάσεων βελτίωσης.

Δεδομένα από Αρχεία Καταγραφής Συνομιλιών (Chat Logs):

Τα chat logs από την Upstash θα αναλυθούν ποιοτικά για τον εντοπισμό:

- Επιτυχημένων αλληλεπιδράσεων όπου το chatbot παρείχε πλήρη και ακριβή εξυπηρέτηση.
- Περιπτώσεων όπου ο μηχανισμός RAG λειτούργησε σωστά, ανακτώντας τα κατάλληλα έγγραφα.
- Περιπτώσεων αποτυχίας, όπως λανθασμένη ανάκτηση, παραισθήσεις του LLM, μη κατανόηση της ερώτησης, ή διακοπή του διαλόγου.
- Της χρήσης συγκεκριμένων όρων ή φράσεων από τους χρήστες που μπορεί να υποδηλώνουν ανάγκες βελτίωσης στη βάση γνώσης ή στις δυνατότητες του συστήματος.

Αυτή η λεπτομερής επισκόπηση των πραγματικών αλληλεπιδράσεων παρείχε πολύτιμες πληροφορίες για την πραγματική απόδοση του chatbot πέραν των δομημένων σεναρίων.

Τα ευρήματα από αυτούς τους τρεις άξονες ανάλυσης (πειράματα παραμετροποίησης, ερωτηματολόγια χρηστών, chat logs) στη συνέχεια συνδυάστηκαν και συσχετίστηκαν. Στόχος ήταν η διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης εικόνας για την απόδοση του chatbot, η απάντηση στα ερευνητικά ερωτήματα της μεταπτυχιακής εργασίας και η εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα της υιοθετηθείσας προσέγγισης για την εξυπηρέτηση πελατών στο συγκεκριμένο B2B πλαίσιο.

3.5 Περιορισμοί της Μεθοδολογίας

Κάθε ερευνητική προσπάθεια και κάθε διαδικασία ανάπτυξης ενός τεχνολογικού εργαλείου, ενέχει συγκεκριμένους περιορισμούς. Η αναγνώριση και η κατανόηση αυτών των περιορισμών είναι ουσιώδης για την αντικειμενική ερμηνεία των αποτελεσμάτων και την οριοθέτηση της γενίκευσης των συμπερασμάτων.

Οι κυριότεροι περιορισμοί της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία περιλαμβάνουν:

Περιορισμοί Σχετικοί με την Ανθρώπινη Αξιολόγηση (User Testing)

Μέγεθος και Σύνθεση Δείγματος Χρηστών: Η αξιολόγηση από χρήστες βασίστηκε σε ένα σχετικά μικρό δείγμα συμμετεχόντων. Ενώ καταβλήθηκε προσπάθεια για τη συμπερίληψη ατόμων με διαφορετικά επίπεδα τεχνολογικής εξοικείωσης, το δείγμα ενδέχεται να μην είναι πλήρως αντιπροσωπευτικό του συνόλου των δυνητικών επαγγελματιών πελατών ενός B2B e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού.

Περιβάλλον Δοκιμών: Οι δοκιμές από χρήστες διεξήχθησαν σε ένα ελεγχόμενο ή προσομοιωμένο περιβάλλον και όχι σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του e-shop. Η αλληλεπίδραση σε ένα τέτοιο πλαίσιο μπορεί να διαφέρει από την πίεση και τις προσδοκίες των πραγματικών πελατών κατά τη διάρκεια μιας τυπικής εμπορικής συναλλαγής.

Προκαθορισμένα Σενάρια: Αν και δόθηκε η δυνατότητα για ελεύθερες ερωτήσεις, η χρήση προκαθορισμένων σεναρίων και ερωτήσεων αξιολόγησης μπορεί να κατεύθυνε εν μέρει την

αλληλεπίδραση, μη αποκαλύπτοντας το πλήρες φάσμα των πιθανών ερωτημάτων ή προβλημάτων που θα ανέκυπταν σε πραγματική χρήση.

Τεχνικοί Περιορισμοί και Περιορισμοί Εργαλείων

Επιλεγμένα LLMs και Embedding Models: Η απόδοση του συστήματος είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις δυνατότητες και τους περιορισμούς των συγκεκριμένων μοντέλων που χρησιμοποιήθηκαν. Διαφορετικά μοντέλα, ειδικά νεότερα ή εξειδικευμένα για την ελληνική γλώσσα, θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε διαφορετικά αποτελέσματα. Οι περιορισμοί των API-based μοντέλων (π.χ., κόστος, rate limits, πιθανές αλλαγές πολιτικών από τον πάροχο) αποτελούν επίσης παράγοντες.

Βάσεις Δεδομένων (Pinecone, Upstash): Οι δωρεάν ή starter βαθμίδες των υπηρεσιών αυτών, που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση, ενδέχεται να έχουν περιορισμούς ως προς την αποθηκευτική ικανότητα, τον αριθμό των αιτημάτων ή την ταχύτητα απόκρισης σε σύγκριση με τις εμπορικές εκδόσεις, κάτι που θα μπορούσε να επηρεάσει τη συμπεριφορά σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Περιορισμοί Σχετικοί με τη Βάση Γνώσης και τα Δεδομένα

Στρατηγική Τεμαχισμού (Chunking): Αν και έγινε προσπάθεια επιλογής κατάλληλων παραμέτρων για τον τεμαχισμό, η επιλεγείσα στρατηγική ενδέχεται να μην είναι η βέλτιστη για όλους τους τύπους εγγράφων ή ερωτήσεων.

Περιορισμοί Εύρους (Scope) της Έρευνας

Εστίαση στην RAG: Η μεταπτυχιακή εργασία επικεντρώθηκε κυρίως στην προσέγγιση RAG για την ενσωμάτωση γνώσης. Άλλες προσεγγίσεις, όπως το εκτενές fine-tuning του LLM στα δεδομένα της εταιρείας, δεν διερευνήθηκαν σε βάθος λόγω των προκλήσεων που αναφέρθηκαν (κόστος, απαιτήσεις δεδομένων).

Συγκεκριμένος Τομέας Εφαρμογής: Τα ευρήματα αφορούν ένα B2B e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού. Η γενίκευσή τους σε άλλους τομείς B2B ή σε B2C περιβάλλοντα απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση.

Απουσία Πραγματικής Εμπορικής Λειτουργίας: Το chatbot δεν αξιολογήθηκε σε ένα ζωντανό, εμπορικό περιβάλλον με πραγματικούς πελάτες και πραγματικές συναλλαγές, γεγονός που περιορίζει την εξαγωγή συμπερασμάτων για την απόδοσή του υπό πραγματικές συνθήκες.

Η αναγνώριση αυτών των περιορισμών δεν μειώνει την αξία των ευρημάτων της παρούσας εργασίας, αλλά συμβάλλει στην οριοθέτηση του πλαισίου ερμηνείας τους και υποδεικνύει τομείς για μελλοντική έρευνα και βελτίωση.

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Υλοποίηση & Πειραματική Διαδικασία

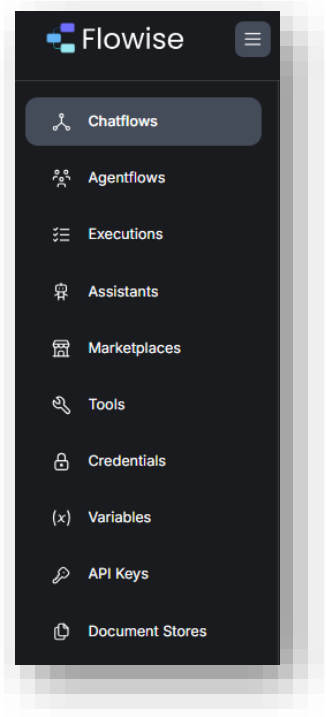
Στο Κεφάλαιο 4 περιγράφεται λεπτομερώς η διαδικασία υλοποίησης του LLM-powered chatbot για την εξυπηρέτηση πελατών του B2B e-shop της Timber Destyle. Θα παρουσιαστεί η διαμόρφωση του περιβάλλοντος ανάπτυξης, η κατασκευή της αρχιτεκτονικής RAG με χρήση της πλατφόρμας FlowiseAI, η δημιουργία και προετοιμασία της εξειδικευμένης βάσης γνώσης από τα παρεχόμενα εταιρικά δεδομένα, και η σύνδεση με τις απαραίτητες εξωτερικές υπηρεσίες (LLM, vector database, memory store). Επιπλέον, θα αναλυθεί η πειραματική διαδικασία που ακολουθήθηκε, συμπεριλαμβανομένων των πειραμάτων παραμετροποίησης του συστήματος και της μεθοδολογίας για την αξιολόγηση, θέτοντας τις βάσεις για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στο Κεφάλαιο 5.

4.1 Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Ανάπτυξης και Εργαλείων

Η υλοποίηση του LLM-powered chatbot για την εταιρεία Timber Destyle πραγματοποιήθηκε αξιοποιώντας ένα σύνολο σύγχρονων εργαλείων και πλατφορμών. Παρακάτω περιγράφεται η διαμόρφωση του βασικού περιβάλλοντος ανάπτυξης, η πρόσβαση στην πλατφόρμα FlowiseAI και η διαχείριση των απαραίτητων διαπιστευτηρίων για τη σύνδεση με τις εξωτερικές υπηρεσίες που χρησιμοποιήθηκαν.

4.1.1 Πρόσβαση και Περιβάλλον Πλατφόρμας FlowiseAI

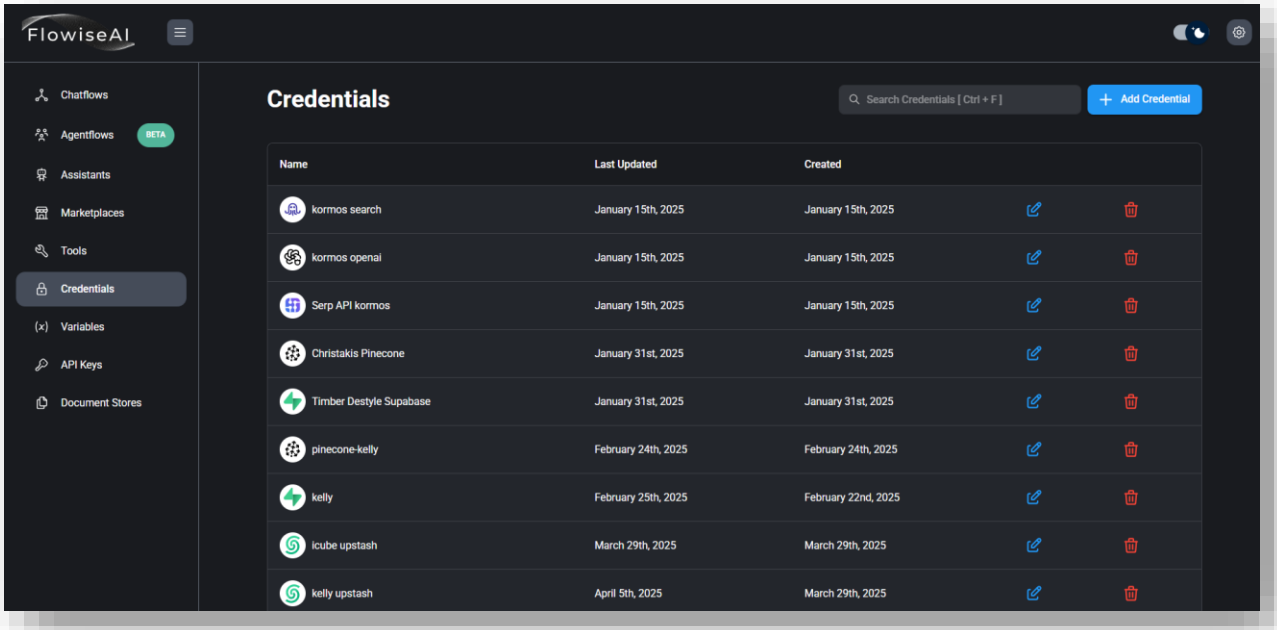
Η κύρια πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη, τον **σχεδιασμό της ροής εργασίας** (workflow) και την **ενορχήστρωση των διαφόρων συστατικών του chatbot** ήταν το **FlowiseAI**. Για τις ανάγκες της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, η πρόσβαση στο FlowiseAI γινόταν μέσω μιας εγκατάστασης που φιλοξενείται σε server της εταιρείας **icube.gr**, στη διεύθυνση “https://flowise.icube.gr”. Η πλατφόρμα αυτή παρέχει ένα οπτικό περιβάλλον για τη δημιουργία chatflows και agentflows, τη διαχείριση πηγών δεδομένων (document stores), την παραμετροποίηση των κόμβων και την ενσωμάτωση εξωτερικών υπηρεσιών, διευκολύνοντας σημαντικά τη διαδικασία ανάπτυξης χωρίς την ανάγκη για εκτενή προγραμματισμό.



Εικόνα 29 - Περιβάλλον Πλατφόρμας FlowiseAI

4.1.2 Διαχείριση Διαπιστευτηρίων (Credentials) για Εξωτερικές Υπηρεσίες

Για τη λειτουργία του chatbot και την αλληλεπίδρασή του με τις απαραίτητες εξωτερικές υπηρεσίες, όπως τα μοντέλα της OpenAI, η vector database Pinecone και η βάση δεδομένων Upstash Redis, **απαιτήθηκε η χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (API keys, tokens, URLs)**. Η διαχείριση αυτών των ευαίσθητων πληροφοριών πραγματοποιήθηκε κεντρικά μέσω της ενότητας **Credentials** της πλατφόρμας FlowiseAI. Σε αυτή την ενότητα, **δημιουργήθηκαν και αποθηκεύτηκαν με ασφάλεια τα διαπιστευτήρια** για κάθε υπηρεσία. Κατά τη δημιουργία των chatflows, οι αντίστοιχοι κόμβοι (nodes) διαμορφώθηκαν ώστε να χρησιμοποιούν τα credentials, διασφαλίζοντας την ορθή και ασφαλή σύνδεση με τις υπηρεσίες χωρίς την ανάγκη ενσωμάτωσης των κλειδιών απευθείας μέσα στις ροές εργασίας.



Εικόνα 30- Credentials του FlowiseAI

4.1.3 Διαμόρφωση Πρόσβασης στις Βασικές Υπηρεσίες

Μετά την καταχώρηση των διαπιστευτηρίων, έγινε η διαμόρφωση της πρόσβασης στις επιμέρους υπηρεσίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία της RAG pipeline:

Μεγάλο Γλωσσικό Μοντέλο (LLM) και Μοντέλο Ενσωμάτωσης (Embedding Model)

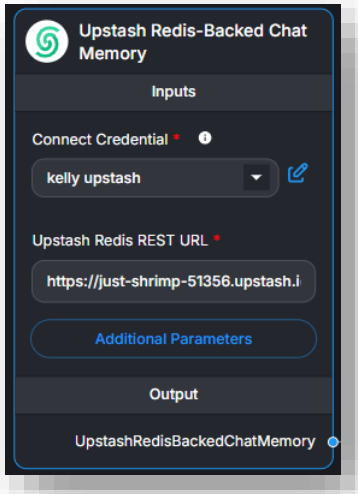
Η πρόσβαση στα μοντέλα της OpenAI, συγκεκριμένα στο LLM gpt-4o (latest) για την παραγωγή απαντήσεων και στο embedding model text-embedding-3-small για τη δημιουργία των vector embeddings, επιτεύχθηκε μέσω της χρήσης των αντίστοιχων **OpenAI API keys που είχαν καταχωρηθεί στα Credentials του FlowiseAI**. Αυτά τα credentials επιλέγονταν στους σχετικούς κόμβους του chatflow.

Vector Database (Pinecone)

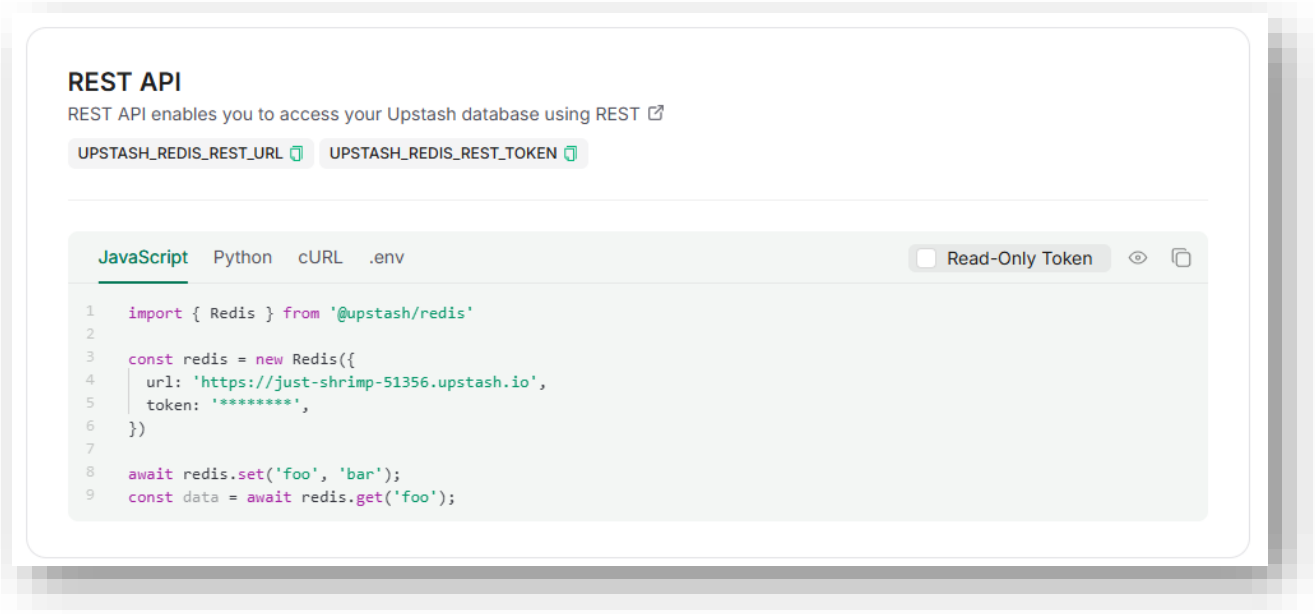
Ο index timberdestyle1-kelly που είχε προ-δημιουργηθεί στην πλατφόρμα της Pinecone συνδέθηκε με το FlowiseAI. Αυτό περιελάμβανε την παροχή του **Pinecone API key και του ονόματος του περιβάλλοντος (environment) της Pinecone μέσω των Credentials**, τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνταν από τους κόμβους της Pinecone Vector Store στο FlowiseAI για την **αποθήκευση (upsert)** και την **ανάκτηση (retrieve)** των embeddings.

Διαχείριση Μνήμης Συνομιλίας (Upstash Redis)

Η σύνδεση με την υπηρεσία Upstash Redis για τη διατήρηση του ιστορικού της συνομιλίας έγινε με παρόμοιο τρόπο, παρέχοντας το **UPSTASH_REDIS_REST_URL** και το **UPSTASH_REDIS_REST_TOKEN** στον αντίστοιχο κόμβο **Upstash Redis Backed Chat Memory** στο FlowiseAI, μέσω των credentials.



Εικόνα 31 - Σύνδεση Upstash REST API στο flowiseAI



Εικόνα 32 - Στοιχεία Σύνδεσης Upstash REST API

4.2 Υλοποίηση της RAG Pipeline στο FlowiseAI

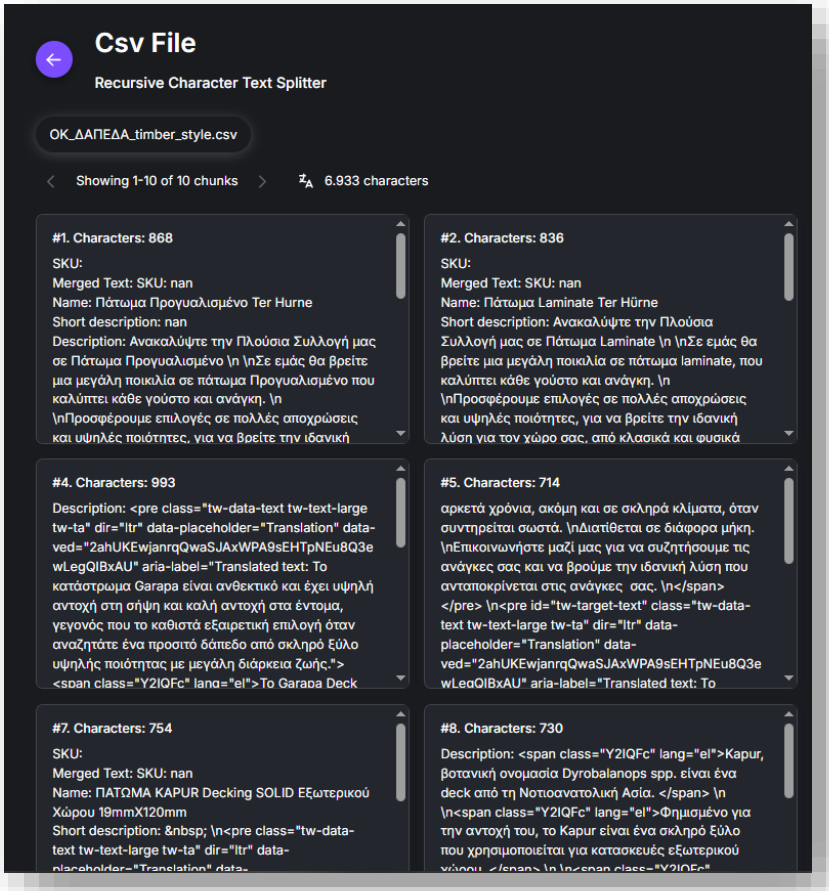
Η πρακτική υλοποίηση του συστήματος chatbot για την Timber Destyle επικεντρώθηκε στην κατασκευή μιας αποτελεσματικής RAG pipeline εντός της πλατφόρμας FlowiseAI. Η επιλογή αυτή επέτρεψε την οπτική ενορχήστρωση των διαφόρων συστατικών και την ευέλικτη παραμετροποίησή τους. Θα περιγραφεί βήμα προς βήμα η **διαδικασία δημιουργίας της βάσης γνώσης**, η **διαμόρφωση των κόμβων ανάκτησης και παραγωγής**, η **διαχείριση της μνήμης** και η **αρχική ενσωμάτωση της διεπαφής χρήστη**.

4.2.1 Φόρτωση, Επεξεργασία και Τεμαχισμός Εγγράφων της Βάσης Γνώσης

Η δημιουργία μιας πλούσιας και ακριβούς βάσης γνώσης είναι ίσως το πιο σημαντικό βήμα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι κύριες πηγές δεδομένων ήταν αρχεία CSV που δημιουργήθηκαν από το WooCommerce του e-shop της Timber Destyle, οργανωμένα ανά κατηγορία προϊόντων (π.χ., ΚΑΛΑΜΩΤΕΣ - ΜΠΑΜΠΟΥ –

ΦΥΛΛΩΜΑΤΑ, ΠΑΡΑΛΙΑ, ΔΑΠΕΔΑ κ.λπ.), καθώς και ένα αρχείο κειμένου με γενικές πληροφορίες για την εταιρεία (ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ Timber Destyle).

Στο FlowiseAI, για κάθε αρχείο CSV, χρησιμοποιήθηκε ο κόμβος **Csv File Document Loader**. Το περιεχόμενο κάθε φορτωμένου εγγράφου τεμαχίστηκε σε μικρότερα, σημασιολογικά συνεκτικά αποσπάσματα (chunks) μέσω του κόμβου **Recursive Character Text Splitter**. Οι παράμετροι που ορίστηκαν για αυτόν τον κόμβο ήταν **Chunk Size: 1000 χαρακτήρες** και **Chunk Overlap: 200 χαρακτήρες**. Αυτή η επιλογή στόχευε στη διατήρηση επαρκούς πλαισίου εντός κάθε chunk, ενώ η επικάλυψη εξασφάλιζε τη συνέχεια της πληροφορίας μεταξύ διαδοχικών chunks.



Εικόνα 33 - Chunks of the csv file ΔΑΠΕΔΑ - FlowiseAI περιβάλλον

4.2.2 Δημιουργία, Αποθήκευση και Διαχείριση Vector Embeddings στην Pinecone

Μετά τον τεμαχισμό, κάθε chunk έπρεπε να μετατραπεί σε μια **διανυσματική αναπαράσταση (embedding)** για να επιτραπεί η σημασιολογική αναζήτηση. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε ο κόμβος **OpenAI Embeddings** στο FlowiseAI, διαμορφωμένος με το μοντέλο text-embedding-3-small.

Τα παραγόμενα embeddings στη συνέχεια αποθηκεύτηκαν στην **Pinecone vector database**. Στο FlowiseAI, αυτό επιτεύχθηκε μέσω του κόμβου **Pinecone Upsert Document**. Ο κόμβος αυτός διαμορφώθηκε ώστε να συνδέεται με τον **προκαθορισμένο index timberdestyle1-kelly** και τον **namespace timberproducts**, χρησιμοποιώντας τα σχετικά διαπιστευτήρια (credentials) που είχαν αποθηκευτεί.

Για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των embeddings και την αποφυγή διπλοεγγραφών κατά την ενημέρωση της βάσης γνώσης, ενσωματώθηκε επίσης ο κόμβος **SQLite Record Manager**. Αυτός ο κόμβος

παρακολουθεί τα chunks που έχουν ήδη επεξεργαστεί και αποθηκευτεί στην Pinecone, διασφαλίζοντας ότι η διαδικασία upsert (update/insert) γίνεται αποδοτικά.

4.2.3 Σχεδιασμός της Αλυσίδας Ανάκτησης και Παραγωγής (Retrieval & Generation Chain)

Ο πυρήνας του chatbot είναι η αλυσίδα (chain) που συνδυάζει την ανάκτηση πληροφοριών με την παραγωγή απάντησης από το LLM. **Η δομή της έχει ως εξής:**

Document Store (Vector)

Ένας αρχικός κόμβος Document Store (Vector) επιλέγει την **προετοιμασμένη βάση γνώσης** `Timber Destyle` που συνδέεται με την Pinecone.

Retriever Tool

Ο κόμβος Retriever Tool λαμβάνει το **ερώτημα του χρήστη** και, χρησιμοποιώντας το συνδεδεμένο Document Store, ανακτά τα top-k πιο συναφή chunks από την Pinecone.

ChatOpenAI (LLM Generator)

Ο κόμβος ChatOpenAI διαμορφώθηκε με το μοντέλο gpt-4o (latest) και τις επιθυμητές παραμέτρους. Αυτός ο κόμβος λαμβάνει την είσοδο από το Tool Agent.

Tool Agent

Για τη σύνθεση του τελικού prompt που τροφοδοτείται στο ChatOpenAI, χρησιμοποιήθηκε ένας Tool Agent που ενσωματώνει ένα **System Prompt Template**. Το prompt αυτό σχεδιάστηκε προσεκτικά για να καθοδηγήσει το LLM, παρέχοντάς του το αρχικό ερώτημα του χρήστη, τα ανακτηθέντα έγγραφα (πηγές) από το Retriever Tool και τις συγκεκριμένες οδηγίες για την προσωπικότητα της "Πόπης", αλλά και τους περιορισμούς. Αυτό διασφαλίζει ότι το LLM παράγει απαντήσεις βασισμένες στις παρεχόμενες πηγές και σύμφωνα με τον επιθυμητό ρόλο.

4.2.4 Ενσωμάτωση Διεπαφής Χρήστη και Αποθήκευση Logs

Για τη δοκιμή και την αλληλεπίδραση με το αναπτυχθέν chatflow, χρησιμοποιήθηκε κυρίως η **ενσωματωμένη διεπαφή συνομιλίας (chat interface)** που παρέχει το FlowiseAI, αλλά και το ενσωματωμένο chatbot στο e-shop της Timber Destyle.

Η αποθήκευση των αρχείων καταγραφής συνομιλιών (chat logs) για μετέπειτα ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω της σύνδεσης με την **Upstash Redis**, η οποία λειτούργησε και ως αποθετήριο για το ιστορικό των διαλόγων.

4.3 Διεξαγωγή Πειραμάτων Παραμετροποίησης

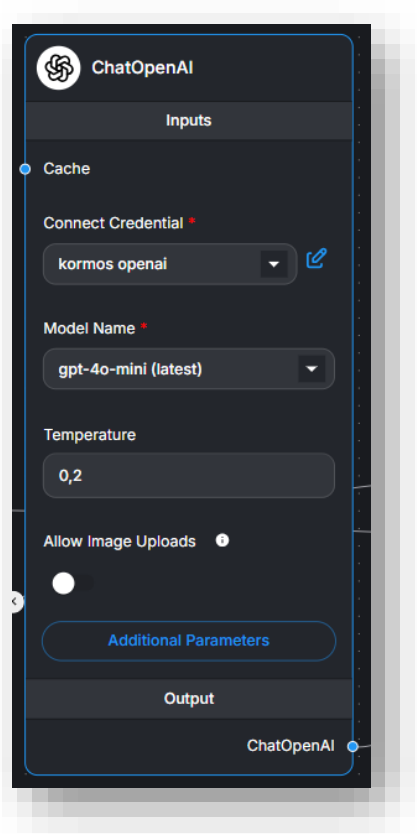
Πριν την τελική αξιολόγηση του chatbot από χρήστες, κρίθηκε απαραίτητη **η διεξαγωγή μιας σειράς πειραμάτων παραμετροποίησης**. Στόχος αυτών των πειραμάτων ήταν η διερεύνηση της επίδρασης διαφόρων ρυθμίσεων των βασικών συστατικών του συστήματος RAG – συγκεκριμένα του Μεγάλου Γλωσσικού Μοντέλου (LLM) και του μηχανισμού ανάκτησης (Retriever) – καθώς και της διαμόρφωσης των προτροπών (prompts), στην ποιότητα, την ακρίβεια και τη συνάφεια των παραγόμενων απαντήσεων για ένα προκαθορισμένο σύνολο ερωτήσεων δοκιμής, σχετικών με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της Timber Destyle.

4.3.1 **Πείραμα 1**: Επίδραση της Παραμέτρου Temperature του LLM

Η παράμετρος **temperature** του LLM ελέγχει την τυχαιότητα (και κατ' επέκταση τη "δημιουργικότητα") των παραγόμενων απαντήσεων. Χαμηλότερες τιμές καθιστούν την έξοδο πιο εστιασμένη, ενώ υψηλότερες

τιμές οδηγούν σε πιο ποικίλες και απρόβλεπτες απαντήσεις. Στο πλαίσιο ενός chatbot εξυπηρέτησης πελατών B2B, όπου η ακρίβεια και η συνέπεια είναι συχνά πρωταρχικής σημασίας, διερευνήθηκε η επίδραση διαφορετικών τιμών temperature.

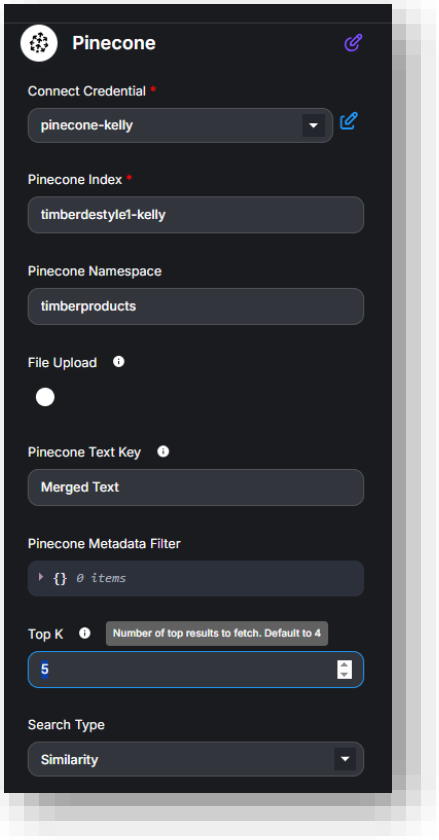
Δοκιμάστηκαν οι ακόλουθες **τιμές για την παράμετρο temperature του μοντέλου** gpt-4o (latest): 0.2, 0.5, 0.9. Για κάθε τιμή, υποβλήθηκε ένα σταθερό σύνολο ερωτήσεων δοκιμής και αξιολογήθηκε ποιοτικά η παραγόμενη απάντηση. Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι χαμηλότερες τιμές (0.2) οδηγούσαν σε πιο ακριβείς και προβλέψιμες απαντήσεις, κατάλληλες για την παροχή τεχνικών πληροφοριών, ενώ υψηλότερες τιμές (0.9) ενίοτε παρήγαγαν πιο φυσικό διάλογο αλλά με μεγαλύτερο κίνδυνο ανακριβειών ή απομάκρυνσης από το θέμα. **Η τιμή που επιλέχθηκε για την ανθρώπινη αξιολόγηση είναι temperature = 0.2.**



Εικόνα 34 - FlowiseAI - ChatOpenAI - Ρύθμιση temperature παραμέτρου

4.3.2 **Πείραμα 2**: Επίδραση του 'Top_k' στον Retriever της RAG

Η **παράμετρος Top_k** στον κόμβο Retriever **καθορίζει τον αριθμό των πιο σχετικών αποσπασμάτων (chunks) που ανακτώνται από τη βάση γνώσης (Pinecone)** και παρέχονται στο LLM για την παραγωγή της απάντησης. Η επιλογή της κατάλληλης τιμής για το Top_k είναι βασικό κομμάτι της ανάκτησης: πολύ λίγα chunks μπορεί να οδηγήσουν σε ελλιπείς απαντήσεις, ενώ πάρα πολλά chunks μπορεί να εισάγουν θόρυβο, άσχετες πληροφορίες, ή να υπερβούν το όριο του context window του LLM.



Εικόνα 35 - Pinecone Ρύθμιση top-k παραμέτρου

Δοκιμάστηκαν οι ακόλουθες **τιμές για το Top_k**: Για κάθε τιμή, υποβλήθηκε το ίδιο σύνολο ερωτήσεων δοκιμής και παρατηρήθηκε η πληρότητα, η συνάφεια και η ακρίβεια των απαντήσεων. Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι με K=3, ορισμένες απαντήσεις ήταν ελλιπείς, ενώ με K=7, παρατηρήθηκε περιστασιακά η εισαγωγή λιγότερο σχετικών πληροφοριών. Η τιμή K=5 φάνηκε να προσφέρει την καλύτερη ισορροπία μεταξύ πληρότητας και ακρίβειας για το συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων και ερωτήσεων. **Η τελική επιλεγείσα τιμή για την ανθρώπινη αξιολόγηση είναι Top_k = 5**.

4.3.3 **Πείραμα 3**: Βελτιστοποίηση Prompt Templates και Εφαρμογή Chain of Thought (CoT)

Η **διαμόρφωση των προτροπών (prompts) που καθοδηγούν το LLM** είναι θεμελιώδους σημασίας για την απόδοση ενός συστήματος RAG. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στο **system prompt** (το οποίο ορίζει τον ρόλο, την προσωπικότητα της "Πόπης" και τους γενικούς κανόνες συμπεριφοράς).

Πραγματοποιήθηκαν επαναληπτικές δοκιμές με διαφορετικές διατυπώσεις και δομές για αυτά τα prompts. Το αρχικό "**Είσαι μία εξειδικευμένη σύμβουλος εξυπηρέτησης πελατών. Το όνομά σου είναι Πόπη και εργάζεσαι για την Timber Destyle.**" αποτέλεσε τη βάση, και στη συνέχεια εμπλουτίστηκε. Δοκιμάστηκαν παραλλαγές ως προς την αυστηρότητα των οδηγιών, τον τρόπο παρουσίασης των ανακτηθέντων πηγών, και την καθοδήγηση για την αντιμετώπιση περιπτώσεων όπου η πληροφορία δεν βρίσκεται στις πηγές.

Οι παρατηρήσεις από αυτές τις δοκιμές έδειξαν ότι **Η προσθήκη οδηγιών – περιορισμών φάνηκε να βελτιώνει τη συνεκτικότητα στις απαντήσεις, ενώ το few-shot CoT, αν και πιο πολύπλοκο στη διαμόρφωση του prompt, έδειξε δυνατότητες για καλύτερη διαχείριση πιο σύνθετων ερωτημάτων που απαιτούσαν σύνθεση πληροφοριών.**



Εικόνα 36 - Τελικό prompt Timber Destyle - Εικονική Βοηθός "Πόπη"

4.3.4 **Πείραμα 4**: Συγκριτική Αξιολόγηση Διαφορετικών LLMs

Κατά τη φάση της παραμετροποίησης, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές με διαφορετικά μοντέλα της OpenAI, συγκεκριμένα τα gpt-3.5-turbo, gpt-4, και gpt-4o (latest). Η σύγκριση αυτή έγινε χρησιμοποιώντας ένα **σταθερό υποσύνολο αντιπροσωπευτικών ερωτήσεων από τον Πίνακα 5** διατηρώντας τις υπόλοιπες ρυθμίσεις της RAG pipeline (retriever, prompt template, temperature) σταθερές.

Αξιολογήθηκαν ποιοτικά οι απαντήσεις κάθε μοντέλου ως προς την κατανόηση της ελληνικής γλώσσας, την ακρίβεια των πληροφοριών που αντλούνταν από τη βάση γνώσης, τη συνεκτικότητα και τη φυσικότητα του παραγόμενου λόγου, καθώς και την ικανότητά τους να ακολουθούν τις οδηγίες του prompt και τους περιορισμούς (π.χ., μη παροχή τιμών). Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι το μοντέλο **gpt-4o (latest) παρουσίασε την πιο ισορροπημένη και συνολικά ανώτερη απόδοση** για τις ανάγκες της επαγγελματικής εξυπηρέτησης της Timber Destyle, συνδυάζοντας καλή κατανόηση των ελληνικών, υψηλή πιστότητα στις παρεχόμενες πηγές και παραγωγή φυσικού λόγου, και για τον λόγο αυτό επιλέχθηκε για την τελική φάση αξιολόγησης από χρήστες.

4.4 Διεξαγωγή Αξιολόγησης από Χρήστες

Μετά την ολοκλήρωση της φάσης υλοποίησης και της αρχικής παραμετροποίησης του chatbot "Πόπη" της TimberDestyle, το επόμενο βήμα ήταν η αξιολόγησή του από χρήστες. **Η ανθρώπινη αξιολόγηση παρέχει ανεκτίμητες πληροφορίες** σχετικά με την **πραγματική χρηστικότητα**, την **αποτελεσματικότητα** και τη **συνολική εμπειρία χρήστη**, πτυχές που δύσκολα μπορούν να αποτυπωθούν πλήρως από αυτοματοποιημένες μετρικές. Παρακάτω περιγράφεται η διαδικασία προετοιμασίας, η διεξαγωγή των δοκιμών με τους χρήστες και η συλλογή της ανατροφοδότησής τους.

4.4.1 Προετοιμασία Υλικού και Διαδικασίας Αξιολόγησης

Για τη διεξαγωγή της αξιολόγησης από χρήστες, προετοιμάστηκε το ακόλουθο υλικό και καθορίστηκε η σχετική διαδικασία:

Επιλογή Συμμετεχόντων

Επιλέχθηκε ένα **δείγμα εθελοντών χρηστών**. Το δείγμα περιλάμβανε **φοιτητές πληροφορικής** με γενικό ενδιαφέρον για την τεχνολογία, άτομα από το **περιβάλλον της εταιρείας Timber Destyle** (που δεν είχαν εμπλοκή στην ανάπτυξη) αλλά και **απλοί χρήστες**. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τον σκοπό της δοκιμής και τη διαδικασία, και διασφαλίστηκε η ανωνυμία τους.

Σχεδιασμός Σεναρίων Χρήσης και Ερωτήσεων

Για την καθοδήγηση της αλληλεπίδρασης των χρηστών με το chatbot, δημιουργήθηκε ένα **σύνολο 12 ερωτήσεων/σεναρίων**, όπως αυτά παρουσιάζονται στον **Πίνακα 5**. Αυτές οι ερωτήσεις επιλέχθηκαν ώστε να καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα πιθανών αναζητήσεων πελατών B2B, από συγκεκριμένες πληροφορίες προϊόντων μέχρι γενικότερες ερωτήσεις σχετικές με την εταιρία.

Ερωτηματολόγια Αξιολόγησης

Προετοιμάστηκαν δύο τύποι ερωτηματολογίων:

Ερωτηματολόγιο Χρηστών

Περιείχε 9 ερωτήσεις 8 κλειστές και 1 ανοικτή που εστίαζαν στη γενική εμπειρία χρήστη (ευκολία χρήσης, ταχύτητα, σαφήνεια, ικανοποίηση, χρησιμότητα, κάλυψη αναγκών, πρόθεση επαναχρησιμοποίησης).

Ερωτηματολόγιο Ειδικών

Περιείχε 9 ερωτήσεις 8 κλειστές και 1 ανοικτή που εστίαζαν σε πιο συγκεκριμένες πτυχές της απόδοσης του chatbot (ακρίβεια πληροφοριών, αντιμετώπιση τεχνικών ερωτήσεων, τήρηση περιορισμών, αποτελεσματικότητα σε ασαφείς ερωτήσεις, τόνος, διαχείριση σφαλμάτων, προθυμία σύστασης).

Οδηγίες προς τους Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες έλαβαν σαφείς οδηγίες σχετικά με τον τρόπο αλληλεπίδρασης με το chatbot και τον τρόπο συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων μετά την ολοκλήρωση της αλληλεπίδρασης.

4.4.2 Διαδικασία Δοκιμών με Χρήστες

Η διαδικασία των δοκιμών με τους χρήστες πραγματοποιήθηκε στον χώρο της icube, εξ’αποστάσεως σε δικό τους χώρο όπως επίσης και στα γραφεία της Timber Destyle.

Περιβάλλον Δοκιμής

Οι χρήστες αλληλεπίδρασαν με το chatbot ατομικά μέσω της ενσωματωμένης διεπαφής του chatbot σε subdomain του e-shop Timber Destyle.

Διάρκεια

Κάθε συνεδρία δοκιμής διήρκησε περίπου 10 με 15 λεπτά ανά χρήστη, ώστε να υπάρχει επαρκής χρόνος για την υποβολή των βασικών ερωτήσεων και ορισμένων ελεύθερων ερωτήσεων.

Καθοδήγηση

Οι χρήστες έλαβαν αρχικά τις οδηγίες και τα σενάρια, αλλά στη συνέχεια αφέθηκαν να αλληλεπιδράσουν ελεύθερα με το chatbot. Δεν υπήρξε παρέμβαση κατά τη διάρκεια της δοκιμής, εκτός αν προέκυπτε κάποια απορία (συνήθως κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου).

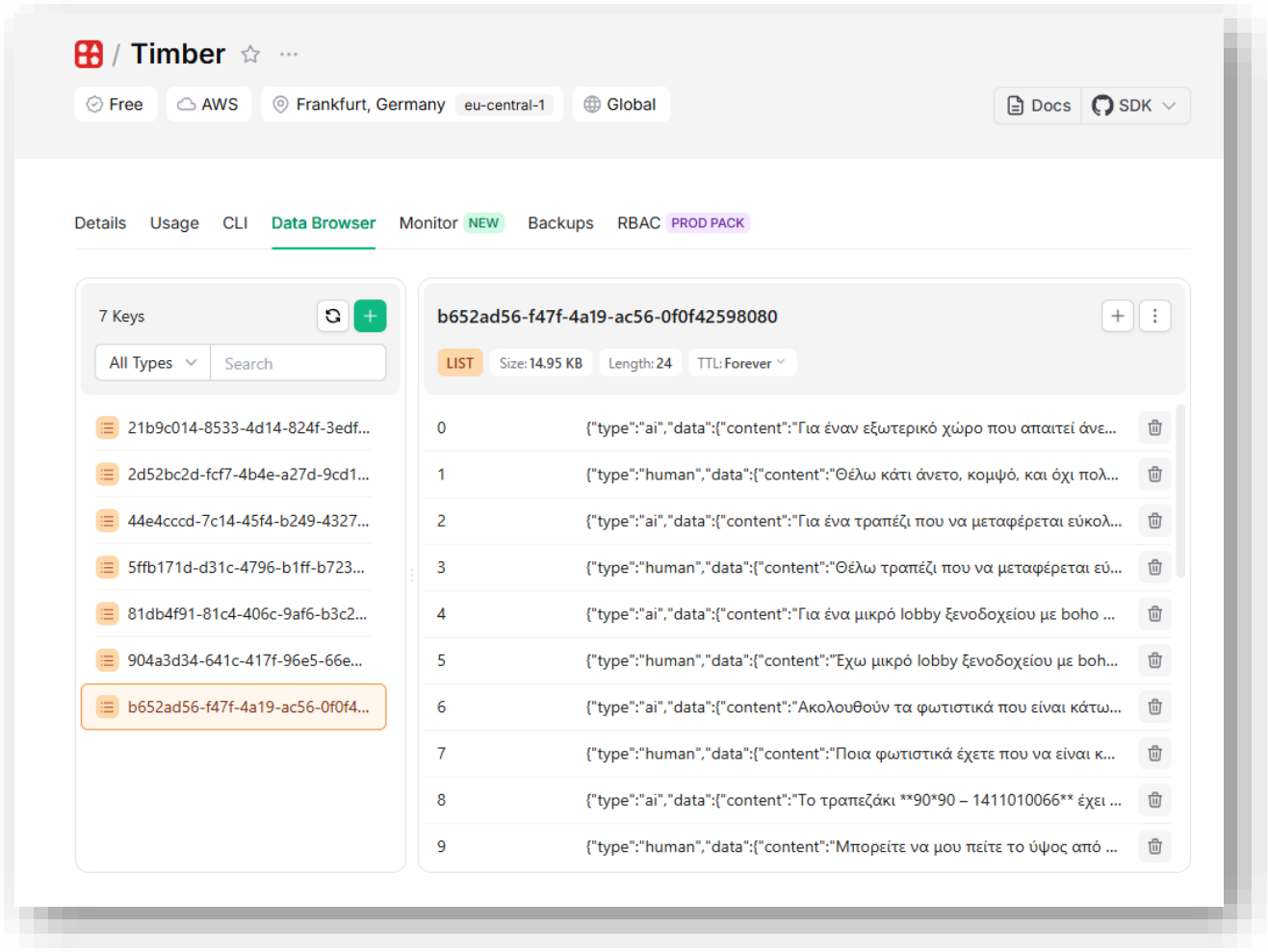
Αριθμός Δοκιμαστικών Συνεδριών

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 13 δοκιμαστικές συνεδρίες με τους επιλεγμένους χρήστες.

4.4.3 Συλλογή Ανατροφοδότησης και Αρχείων Καταγραφής Συνομιλιών (Chat Logs)

Μετά την ολοκλήρωση της αλληλεπίδρασής τους με το chatbot, κάθε συμμετέχων κλήθηκε να συμπληρώσει τα δύο προαναφερθέντα ερωτηματολόγια αξιολόγησης τα οποία συγκεντρώθηκαν συστηματικά για περαιτέρω ανάλυση.

Παράλληλα, όλες οι συνομιλίες που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των δοκιμών αποθηκεύτηκαν στη βάση δεδομένων **Upstash Redis**, η οποία ήταν συνδεδεμένη με το chatflow στο FlowiseAI. Αυτά τα αρχεία καταγραφής (chat logs) περιείχαν την πλήρη αλληλουχία των μηνυμάτων μεταξύ κάθε χρήστη και του chatbot, παρέχοντας πλούσιο υλικό για ποιοτική ανάλυση της πραγματικής συμπεριφοράς του συστήματος, των απαντήσεών του, και των περιπτώσεων επιτυχίας ή αποτυχίας. **Τα δεδομένα από την Upstash εξήχθησαν και προετοιμάστηκαν για την ανάλυση που θα παρουσιαστεί στο Κεφάλαιο 5.**



Πίνακας 6 - βάση δεδομένων Upstash Redis - Chat Timber Destyle

5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Αποτελέσματα & Ανάλυση

Το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται στην παρουσίαση και την κριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την υλοποίηση και την πειραματική αξιολόγηση του LLM-powered chatbot “Πόπη” για το B2B e-shop της Timber Destyle, όπως αυτά περιγράφηκαν στο Κεφάλαιο 4. Θα εξεταστούν τα ευρήματα από τα πειράματα παραμετροποίησης των ρυθμίσεων του συστήματος, τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση της ακρίβειας του chatbot σε ερωτήσεις με γνωστές απαντήσεις, η ανατροφοδότηση από τους χρήστες-δοκιμαστές μέσω των δομημένων ερωτηματολογίων, και η ποιοτική ανάλυση των αρχείων καταγραφής συνομιλιών. Στόχος του κεφαλαίου είναι η συστηματική απάντηση στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν αρχικά και η συνολική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της προτεινόμενης λύσης, λαμβάνοντας υπόψη και τις παρατηρήσεις για περαιτέρω βελτιώσεις

5.1 Αποτελέσματα Πειραμάτων Παραμετροποίησης του Chatbot "Πόπη"

Πριν την τελική αξιολόγηση του chatbot "Πόπη" από τους χρήστες, διεξήχθη μια σειρά συστηματικών πειραμάτων παραμετροποίησης, όπως περιγράφηκε στην ενότητα 4.3. Στόχος αυτών των πειραμάτων ήταν η διερεύνηση της επίδρασης κρίσιμων παραμέτρων στην απόδοση του συστήματος και ο εντοπισμός των βέλτιστων ρυθμίσεων για την παροχή εξειδικευμένης εξυπηρέτησης πελατών στο B2B περιβάλλον της Timber Destyle. Οι παρατηρήσεις από κάθε πείραμα καταγράφηκαν ποιοτικά, εστιάζοντας στην ακρίβεια, τη συνάφεια, την πληρότητα και τη φυσικότητα των παραγόμενων απαντήσεων σε ένα προκαθορισμένο σύνολο ερωτήσεων δοκιμής (βασισμένο στον Πίνακα 5 - Dataset ερωτήσεων για την Αξιολόγηση του Chatbot του Κεφαλαίου 4).

5.1.1 Επίδραση της Παραμέτρου 'Temperature' του LLM στην Ποιότητα των Απαντήσεων

Η παράμετρος **temperature** του Μεγάλου Γλωσσικού Μοντέλου (gpt-4o latest) ρυθμίζει το επίπεδο τυχαιότητας και, κατ' επέκταση, τη "δημιουργικότητα" των παραγόμενων απαντήσεων. Χαμηλές τιμές (π.χ., κοντά στο 0) καθιστούν τις απαντήσεις πιο ντετερμινιστικές, εστιασμένες και συνεπείς, ενώ υψηλότερες τιμές (π.χ., κοντά στο 1) ενθαρρύνουν μεγαλύτερη ποικιλία και πρωτοτυπία, αλλά ενδέχεται να αυξήσουν τον κίνδυνο παραγωγής λιγότερο ακριβών ή άσχετων πληροφοριών. Για την παρούσα εφαρμογή, δοκιμάστηκαν οι τιμές 0.2, 0.5 και 0.9. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον **Πίνακα 7**.

Τιμή 'Temperature'	Ερώτηση Δοκιμής	Παραγόμενη Απάντηση (Απόσπασμα)	Παρατηρήσεις (Ακρίβεια, Συνέπεια, Καταλληλότητα)
0.2	Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011;	Η Καρέκλα Dinning ana Natural (SKU: 1414010011) έχει τις εξής διαστάσεις: Πλάτος: 55 εκ. Βάθος: 55 εκ. Ύψος: 68 εκ.	Απάντηση πολύ ακριβής, άμεση και πιστή στα δεδομένα. Κατάλληλη για παροχή τεχνικών πληροφοριών. Λιτός λόγος.
0.5	Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011;	Σύμφωνα με τις πληροφορίες μας, η Καρέκλα Dinning ana Natural με κωδικό 1414010011 έχει πλάτος 55 εκατοστά, βάθος 55 εκατοστά και ύψος 68 εκατοστά. Είναι μια πολύ κομψή επιλογή!	Ακριβής πληροφορία, ελαφρώς πιο ομιλητικός τόνος, προσθήκη μικρού σχολίου. Παραμένει κατάλληλη.
0.9	Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011;	Αναφορικά με την υπέροχη Καρέκλα Dinning ana Natural, με τον κωδικό 1414010011, οι διαστάσεις της είναι: πλάτος 55 εκ., βάθος 55 εκ., και ένα βολικό ύψος 68 εκ. Τέλεια για να απολαύσετε τον χώρο σας!	Η πληροφορία παραμένει ακριβής, αλλά ο λόγος είναι πιο δημιουργικός και περιττός για B2B πλαίσιο. Αυξημένος κίνδυνος για εισαγωγή άσχετων σχολίων σε πιο σύνθετες ερωτήσεις.

Πίνακας 7 - Δοκιμή Παραμέτρου 'temperature'

Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι η τιμή **temperature = 0.2** παρήγαγε τις πιο συνεπείς, ακριβείς και επαγγελματικές απαντήσεις, οι οποίες κρίθηκαν ως οι πλέον κατάλληλες για την εξυπηρέτηση πελατών B2B όπου η σαφήνεια και η ακρίβεια των τεχνικών πληροφοριών είναι υψίστης σημασίας. Για τον λόγο αυτό, αυτή η τιμή επιλέχθηκε για τις περαιτέρω δοκιμές και την τελική αξιολόγηση από χρήστες.

5.1.2 Επίδραση της Παραμέτρου 'Top_k' του Retriever (RAG) στην Πληρότητα και Συνάφεια

Η παράμετρος **Top_k** στον κόμβο retriever της Pinecone καθορίζει τον αριθμό των πιο σχετικών αποσπασμάτων (chunks) που ανακτώνται από τη βάση γνώσης και παρέχονται στο LLM. Δοκιμάστηκαν οι τιμές K=3, K=5 και K=7. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον **Πίνακα 9**.

Τιμή 'Top_k'	Ερώτηση Δοκιμής	Παραγόμενη Απάντηση (Απόσπασμα)	Παρατηρήσεις (Πληρότητα, Συνάφεια, Θόρυβος)
K=3	Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;	Η ξαπλώστρα THASOS (SKU: 1211110008) έχει πάχος στρώματος 15 cm.	Ελλιπής απάντηση. Δεν αναφέρεται το υλικό κατασκευής, πιθανώς επειδή το σχετικό chunk δεν ανακτήθηκε με K=3.
K=5	Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;	Η ξαπλώστρα THASOS 195X72CM (SKU: 1211110008) έχει πάχος στρώματος 15 cm. Είναι κατασκευασμένη από αδιάβροχο ξύλο, το οποίο προσφέρει μεγάλη αντοχή και σταθερότητα.	Πλήρης και ακριβής απάντηση. Το K=5 φαίνεται να ανακτά επαρκές πλαίσιο.
K=7	Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;	Η ξαπλώστρα THASOS 195X72CM (SKU: 1211110008) έχει πάχος στρώματος 15 cm και είναι από αδιάβροχο ξύλο. Επίσης, η εταιρεία Timber Destyle προσφέρει και άλλα έπιπλα παραλίας...	Η βασική πληροφορία είναι σωστή, αλλά με K=7 αρχίζει να εισάγεται λιγότερο σχετική πληροφορία (θόρυβος) που δεν απαντά άμεσα στην ερώτηση.

Πίνακας 8 - Δοκιμή Παραμέτρου 'Top_k'

Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι η τιμή **Top_k = 5** παρείχε την καλύτερη ισορροπία. Με K=3, ορισμένες απαντήσεις ήταν ελλιπείς καθώς δεν ανακτούνταν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες. Με K=7, αν και οι απαντήσεις ήταν συνήθως πλήρεις, υπήρχε αυξημένος κίνδυνος εισαγωγής άσχετου πλαισίου που θα μπορούσε να οδηγήσει το LLM σε λιγότερο εστιασμένες απαντήσεις. **Συνεπώς, η τιμή Top_k = 5 επιλέχθηκε για την τελική διαμόρφωση.**

5.1.3 Αποτελέσματα από τη Βελτιστοποίηση των Prompt Templates και την Εφαρμογή Chain of Thought (CoT)

Η διαμόρφωση των προτροπών (system prompt και RAG prompt) ήταν μια επαναληπτική διαδικασία. Το τελικό system prompt για την "Πόπη" (παρουσιάστηκε στην εικόνα 36 - Τελικό prompt Timber Destyle - Εικονική Βοηθός "Πόπη" του Κεφαλαίου 4) ενσωμάτωνε σαφείς οδηγίες για τον ρόλο, την προσωπικότητα, την αποκλειστική χρήση της παρεχόμενης βάσης γνώσης και την τήρηση των περιορισμών (π.χ., μη παροχή τιμών, καθοδήγηση για δημιουργία λογαριασμού). Η προσθήκη συγκεκριμένων παραδειγμάτων χαιρετισμού και αποχαιρετισμού βοήθησε στη διατήρηση της συνέπειας.

Διερευνήθηκε η εφαρμογή τεχνικών Chain of Thought (CoT). Η προσθήκη απλών οδηγιών **zero-shot CoT** στο prompt (π.χ., "Σκέψου βήμα προς βήμα πριν απαντήσεις, χρησιμοποιώντας μόνο τις παρεχόμενες πληροφορίες.") φάνηκε να βελτιώνει ελαφρώς την ικανότητα του LLM να συνθέτει πληροφορίες από πολλαπλά ανακτηθέντα chunks, ειδικά σε ερωτήσεις που απαιτούσαν συνδυασμό χαρακτηριστικών. Η

χρήση **few-shot CoT**, με την παροχή 1-2 παραδειγμάτων ερώτησης-συλλογισμού-απάντησης εντός του prompt, διερευνήθηκε αλλά κρίθηκε ως πιο πολύπλοκη στην υλοποίηση και διαχείριση για το ευρύ φάσμα πιθανών ερωτήσεων, αν και σε μεμονωμένες σύνθετες περιπτώσεις έδειξε δυνατότητες για πιο τεκμηριωμένες απαντήσεις. Για την τελική υλοποίηση, **υιοθετήθηκε μια μορφή zero-shot CoT ενσωματωμένη στις γενικότερες οδηγίες του system prompt**.

5.1.4 Αποτελέσματα Συγκριτικής Αξιολόγησης Διαφορετικών LLMs

Στο πλαίσιο της παραμετροποίησης (ενότητα 4.3.4), έγινε ποιοτική σύγκριση των μοντέλων gpt-3.5-turbo, gpt-4, και gpt-4o (latest) της OpenAI. Παρατηρήθηκε ότι το gpt-3.5-turbo, αν και οικονομικότερο, παρουσίαζε περιστασιακά μεγαλύτερη δυσκολία στην πλήρη κατανόηση σύνθετων ερωτήσεων στα ελληνικά ή στην αυστηρή τήρηση όλων των οδηγιών του prompt, ειδικά των πιο σύνθετων περιορισμών. Το gpt-4 έδειξε σημαντική βελτίωση σε σχέση με το gpt-3.5-turbo ως προς την κατανόηση και την παραγωγή πιο ποιοτικού λόγου. Ωστόσο, το **gpt-4o (latest)** επέδειξε την πιο ισορροπημένη και συνολικά ανώτερη απόδοση, συνδυάζοντας άριστη κατανόηση της ελληνικής γλώσσας και της τεχνικής ορολογίας (μετά την παροχή πλαισίου από τη RAG), υψηλή πιστότητα στις παρεχόμενες πηγές, παραγωγή φυσικού και συνεκτικού λόγου, και εξαιρετική ικανότητα να ακολουθεί τις σύνθετες οδηγίες του prompt. **Για τον λόγο αυτό, το gpt-4o (latest) επιλέχθηκε ως το κύριο LLM για την τελική φάση αξιολόγησης.**

5.1.5 Συμπεράσματα από την Παραμετροποίηση και Επιλογή Βέλτιστων Ρυθμίσεων για την Αξιολόγηση από Χρήστες

Με βάση την ολοκληρωμένη διαδικασία πειραμάτων παραμετροποίησης, οι βέλτιστες ρυθμίσεις που επιλέχθηκαν για το chatbot “Πόπη” και χρησιμοποιήθηκαν κατά την αξιολόγηση από χρήστες ήταν οι εξής:

Μεγάλο Γλωσσικό Μοντέλο (LLM): **gpt-4o (latest)**

Παράμετρος Temperature LLM: **0.2**

Παράμετρος Top_k Retriever (RAG): **5**

Prompt Template: **Το τελικό system prompt (Εικόνα 36 στο Κεφάλαιο 4)** που περιλάμβανε λεπτομερείς οδηγίες για τον ρόλο, την προσωπικότητα, τους περιορισμούς, τον τρόπο χρήσης των πηγών και ενσωμάτωνε στοιχεία zero-shot CoT.

Αυτές οι ρυθμίσεις κρίθηκαν ότι προσέφεραν την καλύτερη δυνατή ισορροπία μεταξύ ακρίβειας, πληρότητας, συνάφειας, φυσικότητας λόγου και τήρησης των επιχειρησιακών κανόνων για το συγκεκριμένο B2B πλαίσιο της Timber Destyle.

5.2 Αποτελέσματα Αξιολόγησης Ακρίβειας σε Ερωτήσεις Γνωστής Απάντησης

Για την αντικειμενική αξιολόγηση της ικανότητας του chatbot “Πόπη” να ανακτά και να παρουσιάζει με ακρίβεια συγκεκριμένες πληροφορίες από τη βάση γνώσης, δημιουργήθηκε ένα σύνολο τεσσάρων ερωτήσεων δοκιμής. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούσαν επαληθεύσιμα δεδομένα προϊόντων της Timber Destyle, όπως διαστάσεις και υλικά κατασκευής, για τα οποία η ορθή απάντηση ήταν εκ των προτέρων γνωστή μέσω των αρχείων CSV που τροφοδότησαν τη βάση γνώσης. Οι απαντήσεις του chatbot αξιολογήθηκαν ως προς την ακρίβειά τους και καταγράφηκαν στον **Πίνακα 10**.

ID Ερώτησης	Ερώτηση προς Chatbot	Αναμενόμενη/Γνωστή Απάντηση (από Βάση Γνώσης)	Απάντηση Chatbot “Πόπη”	Αξιολόγηση Ακρίβειας (Σ/Λ/ΜΣ/Π)	Σχόλια/Παρατηρήσεις

E-01	Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural με SKU 1414010011;	Πλάτος: 55 εκ., Βάθος: 55 εκ., Ύψος: 68 εκ.	Η Καρέκλα Dinning ana Natural (SKU: 1414010011) έχει τις εξής διαστάσεις: Πλάτος: 55 εκ. Βάθος: 55 εκ. Ύψος: 68 εκ.	Σωστό (Σ)	Το chatbot παρείχε σωστά όλες τις ζητούμενες διαστάσεις, αντλώντας ορθά από τη βάση γνώσης.
E-02	Ποιο είναι το ύψος από το έδαφος του τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 με SKU 1411010066;	Το ύψος από το έδαφος είναι 40 εκ.	Το ύψος από το έδαφος του τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 (SKU: 1411010066) είναι 40 εκ.	Σωστό (Σ)	Ακριβής ανάκτηση συγκεκριμένης αριθμητικής τιμής και συσχέτιση με το σωστό SKU.
E-03	Από τι υλικό είναι κατασκευασμένο το Κρεμαστό Φωτιστικό με SKU 1011010019;	Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα.	Το Κρεμαστό Φωτιστικό με κωδικό 1011010019 είναι φτιαγμένο από μπαμπού και ύφασμα.	Μερικώς Σωστό (ΜΣ)	Ανέφερε μπαμπού αντί για μπαστούνι. Η πληροφορία για το ύφασμα ήταν σωστή. Πιθανή σύγχυση υλικών από τον retriever ή το LLM κατά την παραγωγή.
E-04	Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλό Ρατάν (SKU 1218130003) παραδίδεται συναρμολογημένο;	Η περιγραφή του προϊόντος δεν αναφέρει λεπτομέρειες συναρμολόγησης. Ο πελάτης θα πρέπει να ρωτήσει την εξυπηρέτηση πελατών.	Ναι, το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλό Ρατάν (SKU 1218130003) παραδίδεται έτοιμο προς χρήση και δεν απαιτεί συναρμολόγηση από εσάς.	Παραπλανητικό (Π)	Το chatbot παρείχε μια απόλυτη απάντηση που δεν τεκμηριώνεται άμεσα από τις διαθέσιμες πληροφορίες της βάσης γνώσης για το συγκεκριμένο προϊόν (πιθανή παραίσθηση ή υπερβολική γενίκευση).

Πίνακας 9 - Ερωτήσεις Αξιολόγησης Ακρίβειας

Από τις τέσσερις ερωτήσεις δοκιμής με γνωστές απαντήσεις, το chatbot “Πόπη” απάντησε πλήρως σωστά στις δύο (E-01, E-02), επιδεικνύοντας ικανότητα να ανακτά και να παρουσιάζει με ακρίβεια συγκεκριμένες τεχνικές λεπτομέρειες και αριθμητικά δεδομένα. Σε μία περίπτωση (E-03), η απάντηση ήταν μερικώς σωστή, καθώς υπήρξε μια μικρή ανακρίβεια στην αναφορά του υλικού, αν και το κύριο μέρος της πληροφορίας (ύφασμα) ήταν ορθό. Αυτό μπορεί να υποδηλώνει είτε ατέλεια στην ανάκτηση είτε μια μικρή σύγχυση από το LLM κατά τη σύνθεση της απάντησης.

Η πιο σημαντική απόκλιση παρατηρήθηκε στην ερώτηση E-04, όπου το chatbot παρείχε μια παραπλανητική, απόλυτη απάντηση σχετικά με τη συναρμολόγηση, η οποία δεν υποστηριζόταν άμεσα από τις διαθέσιμες πληροφορίες. Αυτό το εύρημα υπογραμμίζει την πρόκληση της “παραίσθησης” (hallucination) ή της τάσης των LLMs να παρέχουν απαντήσεις ακόμα και όταν δεν διαθέτουν πλήρη

τεκμηρίωση, ειδικά αν το prompt δεν τα καθοδηγεί αυστηρά να περιορίζονται μόνο στις ανακτηθείσες πηγές ή να δηλώνουν άγνοια.

Συνολικά, το ποσοστό πλήρους ή μερικής επιτυχίας στην παροχή ακριβών πληροφοριών για αυτές τις συγκεκριμένες ερωτήσεις ανήλθε σε 75% (3 στις 4 ερωτήσεις). Ωστόσο, η εμφάνιση μιας παραπλανητικής απάντησης τονίζει τη συνεχή ανάγκη για βελτιστοποίηση του συστήματος RAG, ιδίως όσον αφορά την πιστότητα (faithfulness) των απαντήσεων στις παρεχόμενες πηγές και την εκπαίδευση του μοντέλου να αναγνωρίζει τα όρια της γνώσης του.

5.3 Αποτελέσματα Ανθρώπινης Αξιολόγησης (User Testing)

Η ανθρώπινη αξιολόγηση αποτέλεσε κεντρικό πυλώνα για την εκτίμηση της απόδοσης, της χρηστικότητας και της συνολικής εμπειρίας που προσφέρει το chatbot “Πόπη”. Στη διαδικασία συμμετείχαν συνολικά 13 χρήστες, οι οποίοι αλληλεπίδρασαν με το chatbot και κατέγραψαν τις παρατηρήσεις τους μέσω δομημένων ερωτηματολογίων. Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει και αναλύει τα ευρήματα από αυτή τη διαδικασία.

5.3.1 Ανάλυση Απαντήσεων Ερωτηματολογίου Χρηστών

α) Ποσοτικά Αποτελέσματα - Κλειστές Ερωτήσεις

Οι 10 χρήστες που συμμετείχαν στην αξιολόγηση μέσω του “Ερωτηματολογίου Χρηστών” παρείχαν ποσοτική ανατροφοδότηση για οκτώ βασικά κριτήρια. Τα αποτελέσματα, όπως απεικονίζονται στις **Εικόνες 5.1** έως **5.8** (Google Forms γραφήματα), συνοψίζονται παρακάτω:

Ευκολία Χρήσης (Εικόνα 5.1 - Πόσο εύκολη ήταν η χρήση του chatbot;)

Το 80% (8 χρήστες) αξιολόγησαν τη χρήση ως πολύ εύκολη (βαθμός 5) και το 20% (2 χρήστες) ως εύκολη (βαθμός 4). Αυτό υποδηλώνει ότι η διεπαφή και η γενική αλληλεπίδραση ήταν φιλικές προς τον χρήστη.

Ταχύτητα Απόκρισης (Εικόνα 5.2 - Το chatbot απάντησε γρήγορα στις ερωτήσεις σας;)

Το 70% (7 χρήστες) θεώρησαν ότι το chatbot απάντησε πολύ γρήγορα (βαθμός 5) και το 30% (3 χρήστες) γρήγορα (βαθμός 4), καταδεικνύοντας ικανοποιητικούς χρόνους απόκρισης.

Σαφήνεια και Κατανόηση Απαντήσεων (Εικόνα 5.3 - Οι απαντήσεις του chatbot ήταν σαφείς και κατανοητές;

Το 60% (6 χρήστες) βρήκαν τις απαντήσεις πολύ σαφείς/κατανοητές (βαθμός 5), το 30% (3 χρήστες) αρκετά σαφείς/κατανοητές (βαθμός 4), ενώ ένας χρήστης (10%) έδωσε ουδέτερη αξιολόγηση (βαθμός 3). Αυτό υποδεικνύει γενικά καλή σαφήνεια, αλλά με περιθώρια βελτίωσης για ένα μικρό ποσοστό.

Ικανοποίηση από τις Πληροφορίες (Εικόνα 5.4 - Πόσο ικανοποιημένος/η μείνατε από τις πληροφορίες που λάβατε;)

Το 50% (5 χρήστες) δήλωσαν πολύ ικανοποιημένοι (βαθμός 5), το 40% (4 χρήστες) ικανοποιημένοι (βαθμός 4), ενώ ένας χρήστης (10%) έδωσε ουδέτερη αξιολόγηση (βαθμός 2 σε αυτή την περίπτωση, υποδηλώνοντας κάποια δυσαρέσκεια).

Ευγένεια και Επαγγελματισμός (Εικόνα 5.5 - Το chatbot έδειξε ευγένεια και επαγγελματισμό;)

Το 70% (7 χρήστες) συμφώνησαν απόλυτα (βαθμός 5) και το 30% (3 χρήστες) συμφώνησαν (βαθμός 4) ότι το chatbot επέδειξε ευγένεια και επαγγελματισμό, επιβεβαιώνοντας την επιτυχή εφαρμογή της προσωπικότητας της “Πόπης”.

Πρόθεση Επαναχρησιμοποίησης (Εικόνα 5.6 - Θα χρησιμοποιούσατε ξανά το chatbot στο μέλλον;)

Το 60% (6 χρήστες) δήλωσαν ότι είναι πολύ πιθανό (βαθμός 5) και το 40% (4 χρήστες) ότι είναι πιθανό (βαθμός 4) να χρησιμοποιήσουν ξανά το chatbot, υποδηλώνοντας θετική συνολική εντύπωση.

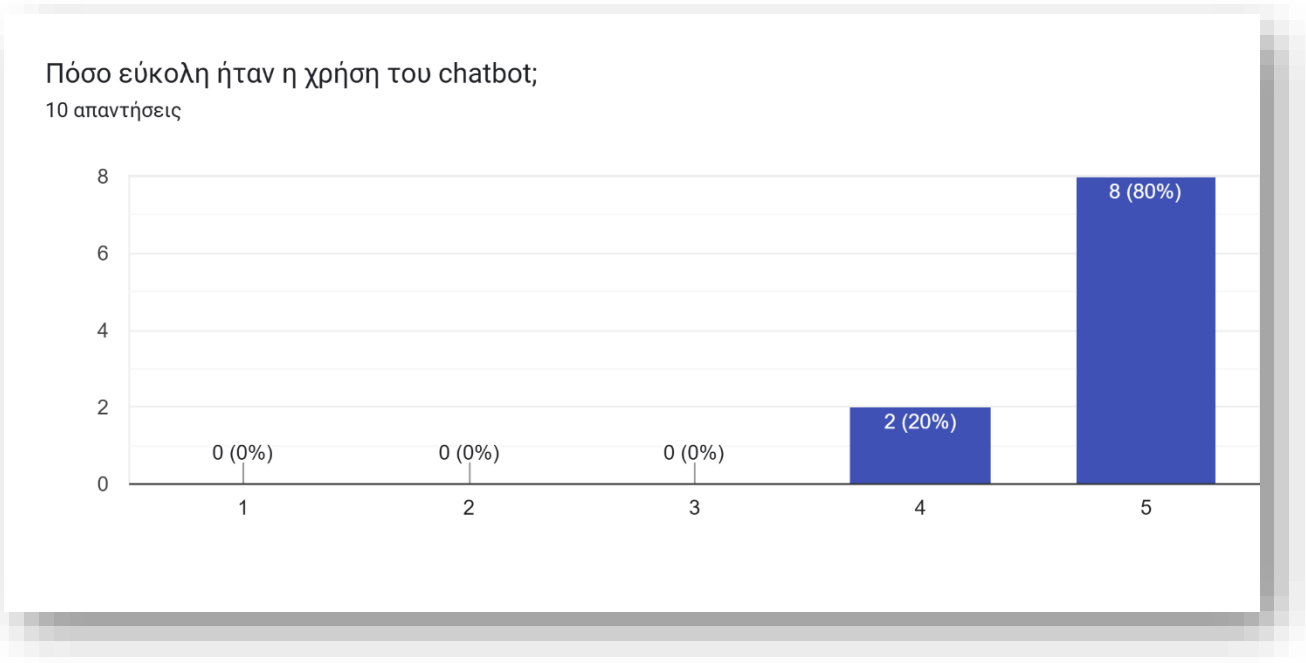
Χρησιμότητα Απαντήσεων για Προϊόντα (Εικόνα 5.7 - Πόσο χρήσιμες βρήκατε τις απαντήσεις του chatbot για τα προϊόντα;)

Το 50% (5 χρήστες) βρήκαν τις απαντήσεις πολύ χρήσιμες (βαθμός 5), το 40% (4 χρήστες) χρήσιμες (βαθμός 4), ενώ ένας χρήστης (10%) τις βρήκε λίγο χρήσιμες (βαθμός 1). Αυτό το σημείο χρήζει διερεύνησης.

Κάλυψη Αναγκών (Εικόνα 5.8 - Το chatbot κάλυψε πλήρως την ανάγκη σας;)

Το 70% των χρηστών (7 απαντήσεις “Ναι”) αισθάνθηκαν ότι το chatbot κάλυψε πλήρως τις ανάγκες τους. Το 20% (2 απαντήσεις “Ίσως”) και το 10% (1 απάντηση “Όχι”) υποδεικνύουν ότι για ορισμένους χρήστες ή τύπους ερωτήσεων υπήρχαν περιθώρια βελτίωσης.

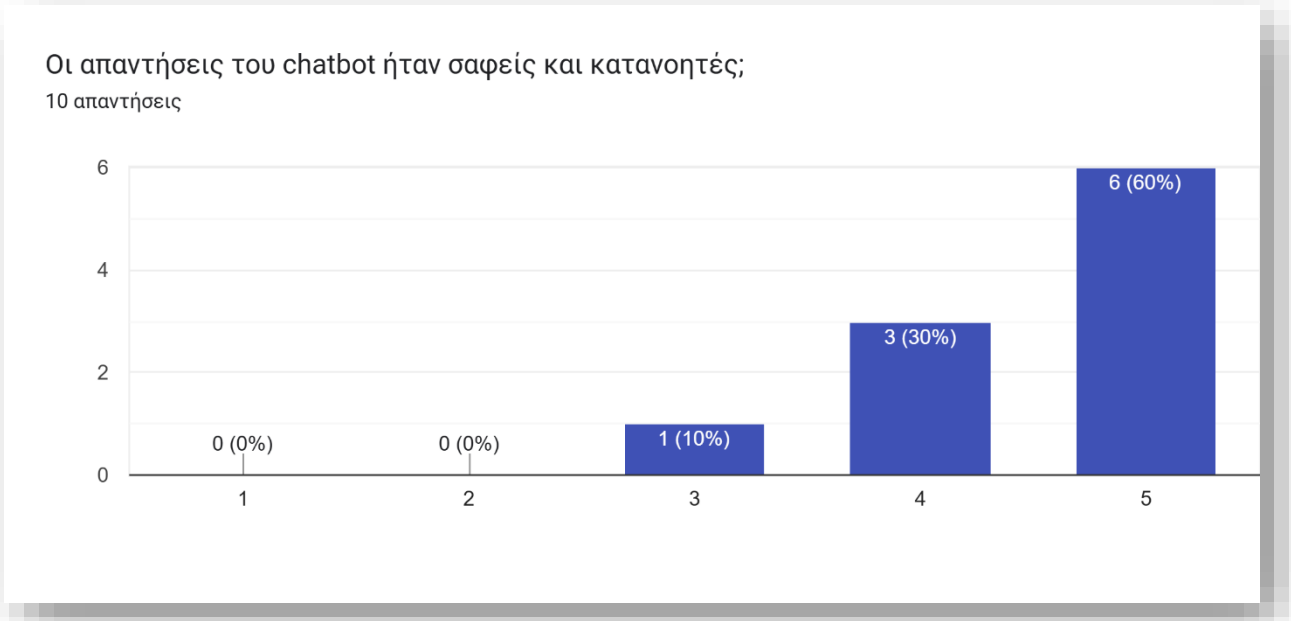
Συνολικά, τα ποσοτικά αποτελέσματα από τους μη ειδικούς χρήστες είναι κατά βάση θετικά, ειδικά όσον αφορά την ευκολία χρήσης, την ταχύτητα και τον επαγγελματισμό. Η ικανοποίηση από τις πληροφορίες και η κάλυψη των αναγκών παρουσιάζουν μεγαλύτερη διασπορά, υποδηλώνοντας ότι **ενώ για τους περισσότερους το chatbot ήταν αποτελεσματικό, για ένα μικρό ποσοστό υπήρχαν περιθώρια περαιτέρω βελτίωσης.**



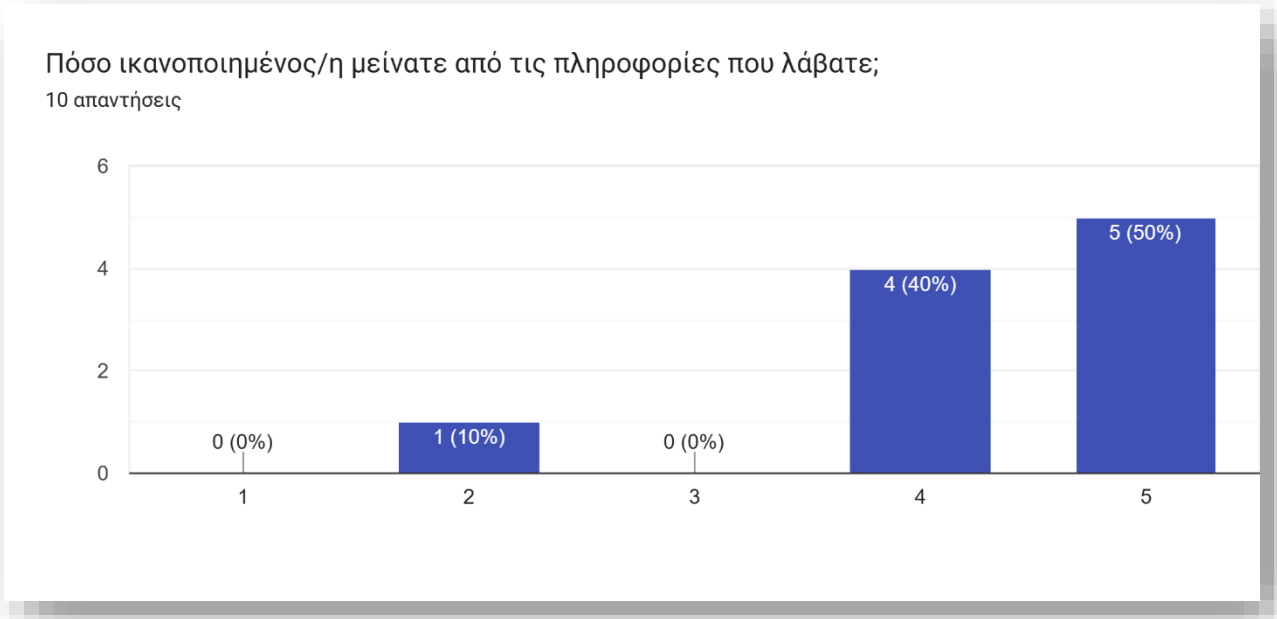
Εικόνα 37 - Πόσο εύκολη ήταν η χρήση του chatbot;



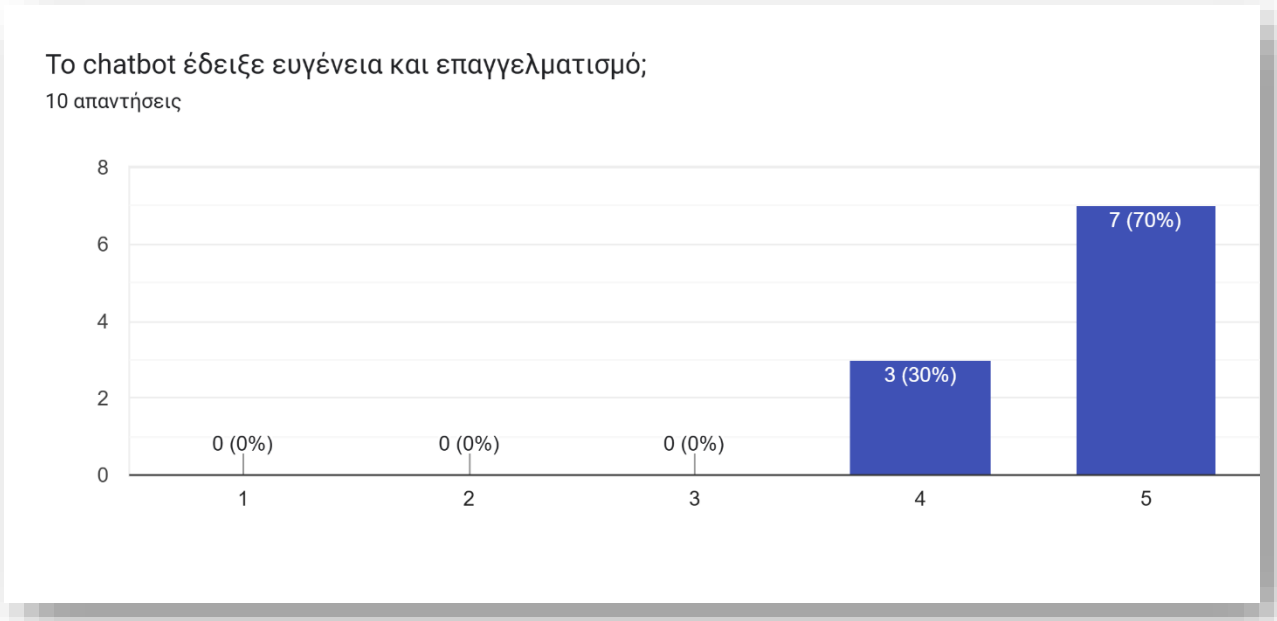
Εικόνα 38 - Το chatbot απάντησε γρήγορα στις ερωτήσεις σας;



Εικόνα 39 - Οι απαντήσεις του chatbot ήταν σαφείς και κατανοητές;



Εικόνα 40 - Πόσο ικανοποιημένος/η μείνατε από τις πληροφορίες που λάβατε;



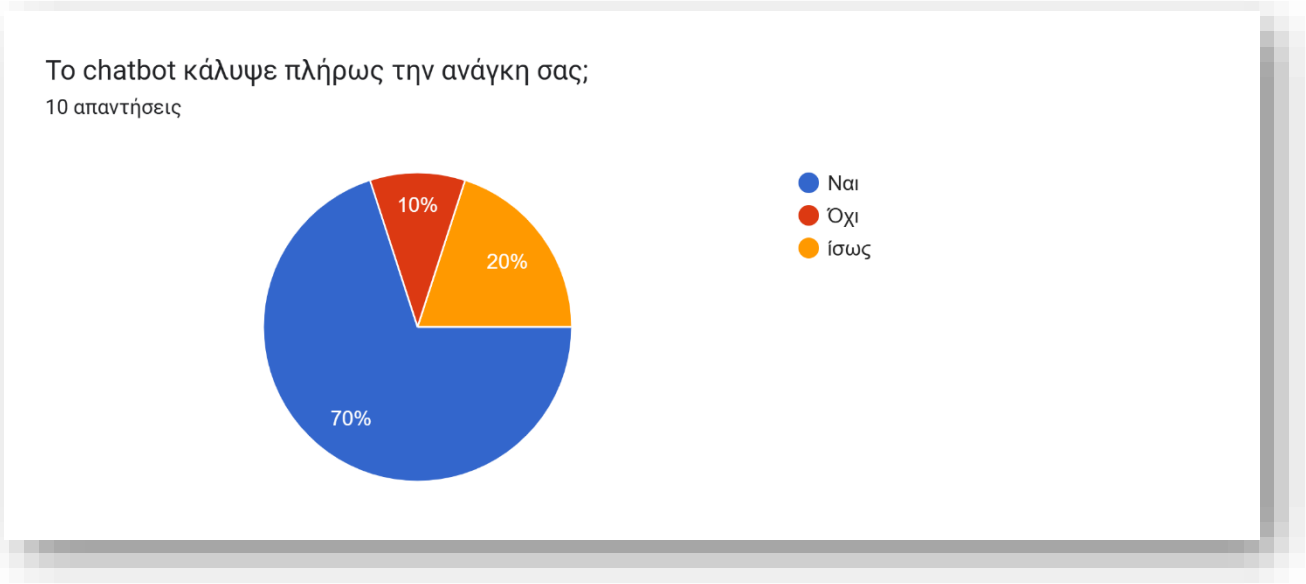
Εικόνα 41 - Το chatbot έδειξε ευγένεια και επαγγελματισμό;



Εικόνα 42 - Θα χρησιμοποιούσατε ξανά το chatbot στο μέλλον;



Εικόνα 43 - Πόσο χρήσιμες βρήκατε τις απαντήσεις του chatbot για τα προϊόντα;



Εικόνα 44 - Το chatbot κάλυψε πλήρως την ανάγκη σας;

β) Ποιοτική Ανάλυση Ανοικτής Ερώτησης

Η ανοιχτή ερώτηση *"Υπάρχει κάποια παρατήρησή σας; θα περιμένατε να κάνει καλύτερα; (γράψτε μας τις παρατηρήσεις σας.. Είναι πολύτιμες!"*

1. *Καλή η χρήση του chatbot, σε καμία περίπτωση όμως δεν αντικαθιστά την επαφή και την επικοινωνία με έναν άνθρωπο/υπάλληλο/εκπρόσωπο εταιρείας.*

2. *Οι απαντήσεις είναι γενικές, θα ήθελα να μου προτείνει προϊόντα όταν ρωτάω και όχι να μου λέει μόνο περιγραφή και ιδιότητες.*

3. *Δεν μου επέτρεψε να κάνω ερώτηση λόγω ορίου στους χαρακτήρες*

4. *Το ρώτησα συγκεκριμένα για το ύψος ενός προϊόντος και μου απάντησε οτι δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις τίμες των προϊόντων και έπρεπε να του επισημάνω οτι η ερώτηση ήταν για το ύψος και όχι για την τιμή. Κατά τα αλλά ήταν πολύ ευκολή η χρήση του.*

5. *Δεν υπήρχε καμία παρατατήρηση στις απαντησεις του chatbot*

6. *Για τους περιεργους που ψαχνουν να ρωτησουν ακομα και απο τι ξυλο πχ ειναι κατασκευασμενο ενα επιπλο,ισως αν υπαρχει αυτη η πληροφορια,καλο ειναι να μπει στο site.Στην ερωτηση πχ Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη; Το chatbot απαντησε πολυ σωστα καθως και οπως τσεκαρα στο site δεν αναφερεται η πληροφορια για το ειδος του ξυλου.Εξαιρετικη δουλεια!!!Χιλια μπραβο!!!*

7. *Φαινόταν λίγο σαν να 'κολλάει' όπως κατέβαινε η απάντηση της ερώτησης, ίσως χρειαστεί να βελτιωθεί αυτό ώστε να φαίνεται πιο ομαλή η συνομιλία.*

8. *Φωνητική ανάγνωση για άτομα με προβλήματα όρασης η άλλη αναπηρια*

9. *Όχι, θεωρώ ότι με καλύψε και κάνει ότι ακριβώς χρειάζεται ένας χρήστης από ένα chatbot.*

10. *Ήταν σαφές και αξιόπιστο σε όλες τις απαντήσεις του. Προτείνει επιλογές παρουσιάζοντας όλα τα χαρακτηριστικά τους και δεν σε επηρεάζει να πάρεις κάποια συγκεκριμένη απόφαση. Ακόμη, όταν*

ρωτήθηκε για θέμα ασφάλειας, όπως η αφαίρεση προστατευτικών από κουκέτα νήπιου, αφού ανέλυσε σε ποιες περιπτώσεις θα μπορούσε να γίνει, κατέληξε στο ότι αν δεν υπάρχει σοβαρός λόγος να αφαιρεθούν καλύτερα να παραμείνουν για την ασφάλεια του παιδιού. Αυτό σημαίνει ότι δίνει στον χρήστη την ελευθερία επιλογών, αλλά όταν πρόκειται για θέματα ασφαλείας τον καθοδηγεί να λάβει την πιο σωστή και ασφαλή απόφαση.

Το ερωτηματολόγιο των χρηστών παρείχε πλούσια ποιοτικά δεδομένα. Από τις 10 απαντήσεις, προέκυψαν οι ακόλουθες θεματικές κατηγορίες:

Θετικές Παρατηρήσεις

Αξιοπιστία και Σαφήνεια

"Ηταν σαφές και αξιόπιστο σε όλες τις απαντήσεις του."

Καθοδήγηση σε Θέματα Ασφάλειας

"...όταν ρωτήθηκε για θέμα ασφάλειας... κατέληξε στο ότι αν δεν υπάρχει σοβαρός λόγος να αφαιρεθούν καλύτερα να παραμείνουν για την ασφάλεια του παιδιού. Αυτό σημαίνει ότι δίνει στον χρήστη την ελευθερία επιλογών, αλλά όταν πρόκειται για θέματα ασφαλείας τον καθοδηγεί να λάβει την πιο σωστή και ασφαλή απόφαση."

Επιτυχής Παροχή Πληροφοριών

"Στην ερωτηση πχ Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS... Το chatbot απαντησε πολυ σωστα καθως και οπως τσεκαρα στο site δεν αναφερεται η πληροφορια για το ειδος του ξυλου. Εξαιρετικη δουλεια!!!Χιλια μπραβο!!!"

Περιορισμοί και Προβλήματα

Αντικατάσταση Ανθρώπινης Επαφής

"Καλή η χρήση του chatbot, σε καμία περίπτωση όμως δεν αντικαθιστά την επαφή και την επικοινωνία με έναν άνθρωπο/υπάλληλο/εκπρόσωπο εταιρείας."

Γενικότητα Απαντήσεων/Έλλειψη Συγκεκριμένων Προτάσεων

"Οι απαντήσεις είναι γενικές, θα ήθελα να μου προτείνει προϊόντα όταν ρωτάω και όχι να μου λέει μόνο περιγραφή και ιδιότητες."

Τεχνικοί Περιορισμοί Διεπαφής

"Δεν μου επέτρεψε να κάνω ερώτηση λόγω ορίου στους χαρακτήρες", "Φαινόταν λίγο σαν να 'κολλάει' όπως κατέβαινε η απάντηση της ερώτησης, ίσως χρειαστεί να βελτιωθεί αυτό ώστε να φαίνεται πιο ομαλή η συνομιλία."

Παρερμηνεία Ερώτησης

"Το ρώτησα συγκεκριμένα για το ύψος ενός προϊόντος και μου απάντησε οτι δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις τίμες των προϊόντων και έπρεπε να του επισημάνω οτι η ερώτηση ήταν για το ύψος και όχι για την τιμή."

Προτάσεις Βελτίωσης

Προσβασιμότητα

"Φωνητική ανάγνωση για άτομα με προβλήματα όρασης η άλλη αναπηρια"

Οι ποιοτικές παρατηρήσεις επιβεβαιώνουν την καλή γενική εντύπωση, αλλά αναδεικνύουν και συγκεκριμένους τομείς για βελτίωση, όπως η πιο στοχευμένη πρόταση προϊόντων.

5.3.2 Ανάλυση Απαντήσεων Ερωτηματολογίου Ειδικών

α) Ποσοτικά Αποτελέσματα - Κλειστές Ερωτήσεις

Οι 3 χρήστες που συμμετείχαν στην αξιολόγηση ως "ειδικοί" παρείχαν ποσοτική ανατροφοδότηση για οκτώ κριτήρια σχετικά με την απόδοση του chatbot "Πόπης". Τα αποτελέσματα, όπως απεικονίζονται στις **Εικόνες 5.9 έως 5.16** (Google Forms γραφήματα), συνοψίζονται παρακάτω. ***Λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος, παρουσιάζεται η κατανομή των απαντήσεων αντί για μέσους όρους.***

Ακρίβεια Πληροφοριών (Εικόνα 5.9 - Το chatbot παρέχει ακριβείς πληροφορίες βάσει των προϊόντων της Timber Destyle;)

Δύο από τους τρεις ειδικούς (66.7%) αξιολόγησαν την ακρίβεια με βαθμό 4 (σε κλίμακα 1-5), ενώ ένας (33.3%) την αξιολόγησε με βαθμό 2. Αυτό υποδεικνύει ότι, ενώ οι περισσότεροι βρήκαν τις πληροφορίες αρκετά ακριβείς, υπήρξε τουλάχιστον μία περίπτωση όπου η ακρίβεια κρίθηκε ως μη ικανοποιητική.

Αντιμετώπιση Τεχνικών Ερωτήσεων (Εικόνα 5.10 - Αντιμετωπίζει σωστά ερωτήσεις σχετικά με τεχνικά χαρακτηριστικά;)

Τα αποτελέσματα ήταν πανομοιότυπα με την ακρίβεια: δύο ειδικοί (66.7%) έδωσαν βαθμό 4 και ένας (33.3%) βαθμό 2, υποδηλώνοντας παρόμοια αντίληψη για την ικανότητα του chatbot να διαχειρίζεται τεχνικές λεπτομέρειες.

Τήρηση Περιορισμών (Εικόνα 5.11 - Ακολουθεί τους περιορισμούς (π.χ. μη παροχή τιμών);)

Και οι τρεις ειδικοί (100%) συμφώνησαν απόλυτα (βαθμός 5) ότι το chatbot ακολούθησε τους περιορισμούς που του τέθηκαν, όπως η μη παροχή τιμών.

Αντιμετώπιση Ασαφών/Σύνθετων Ερωτήσεων (Εικόνα 5.12 - Αντιμετωπίζει ασαφείς ή σύνθετες ερωτήσεις με αποτελεσματικότητα;

Εδώ οι απόψεις διίστανται περισσότερο, με έναν ειδικό (33.3%) να δίνει βαθμό 2 και δύο (66.7%) να δίνουν βαθμό 3. Αυτό δείχνει ότι η διαχείριση ασαφών ή σύνθετων ερωτημάτων αποτελεί έναν τομέα που χρήζει βελτίωσης.

Σαφήνεια και Απουσία Γενικοτήτων (Εικόνα 5.13 - Απαντά με σαφήνεια και χωρίς γενικότητες;)

Οι αξιολογήσεις ήταν μοιρασμένες, με έναν ειδικό να δίνει βαθμό 1, έναν βαθμό 2 και έναν βαθμό 4 (33.3% για κάθε βαθμό). Αυτό υποδηλώνει σημαντική ανομοιογένεια στην αντίληψη της σαφήνειας και της εξειδίκευσης των απαντήσεων.

Χρήση Φιλικού και Επαγγελματικού Τόνου (Εικόνα 5.14 - Χρησιμοποιεί σωστά τον φιλικό και επαγγελματικό τόνο;)

Ένας ειδικός (33.3%) έδωσε βαθμό 2, ένας (33.3%) βαθμό 4 και ένας (33.3%) βαθμό 5. Αν και η πλειοψηφία έκρινε τον τόνο ως κατάλληλο, υπάρχει περιθώριο βελτίωσης.

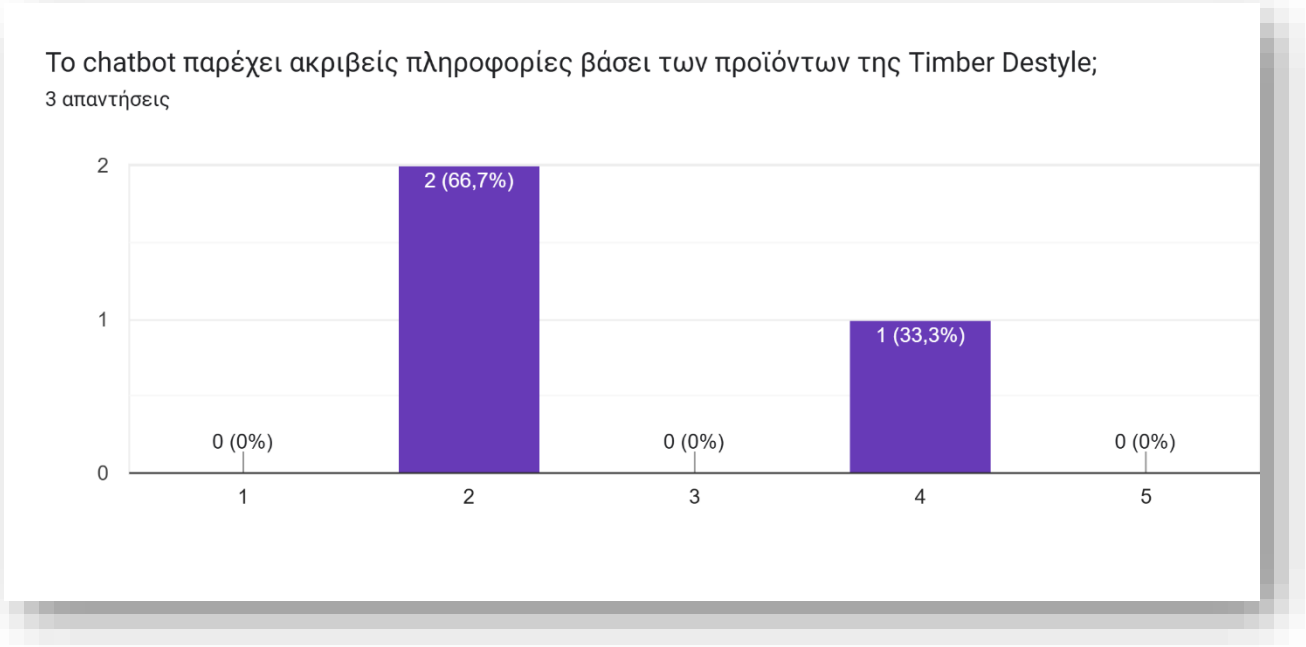
Διαχείριση Σφαλμάτων/Ελλείψεων Πληροφορίας (Εικόνα 5.15 - Πόσο εύκολα διαχειρίζεται σφάλματα ή ελλείψεις πληροφορίας;)

Δύο ειδικοί (66.7%) έδωσαν βαθμό 2, ενώ ένας (33.3%) έδωσε βαθμό 4. Αυτό δείχνει ότι η διαχείριση σφαλμάτων ή η παραδοχή άγνοιας χρήζει περαιτέρω βελτίωσης.

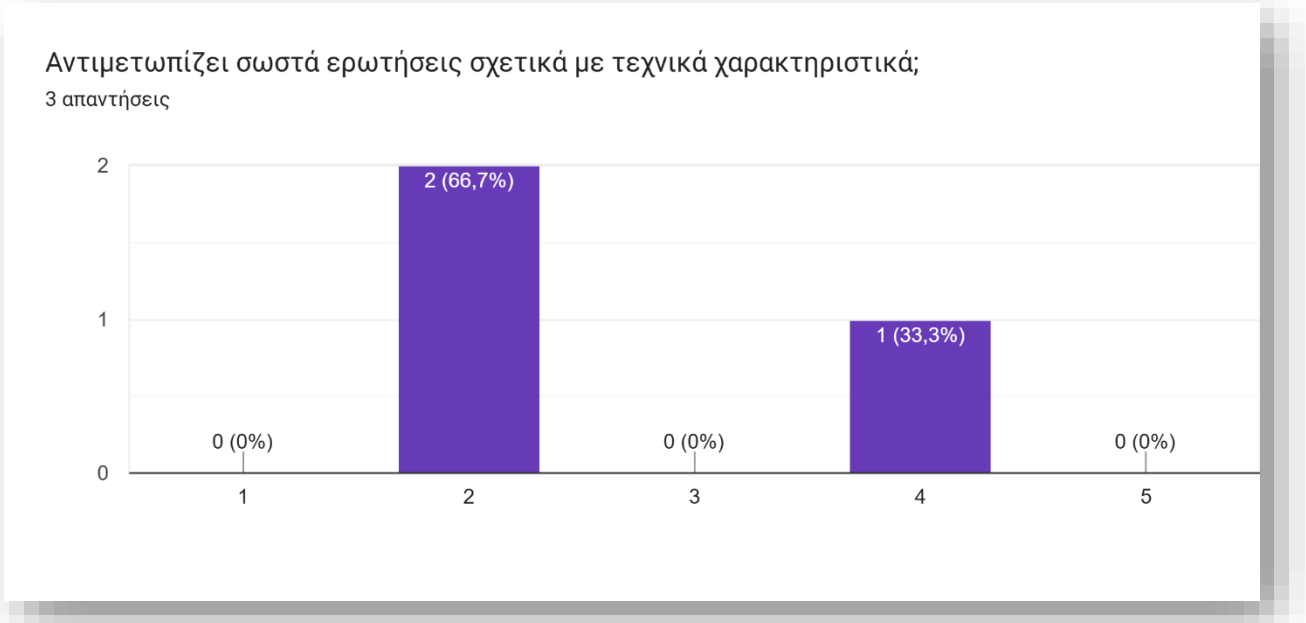
Πρόθεση Σύστασης για Πραγματικές Συνθήκες (Εικόνα 5.16 - Θα το προτείνατε για χρήση από πελάτες σε πραγματικές συνθήκες;)

Οι απόψεις ήταν μοιρασμένες, με έναν ειδικό να δίνει βαθμό 1, έναν βαθμό 3 και έναν βαθμό 4 (33.3% για κάθε βαθμό). Αυτό υποδηλώνει ότι ενώ υπάρχει δυναμική, οι "ειδικοί" εντόπισαν σημεία που θα τους έκαναν διστακτικούς για άμεση χρήση σε πραγματικές συνθήκες χωρίς περαιτέρω βελτιώσεις.

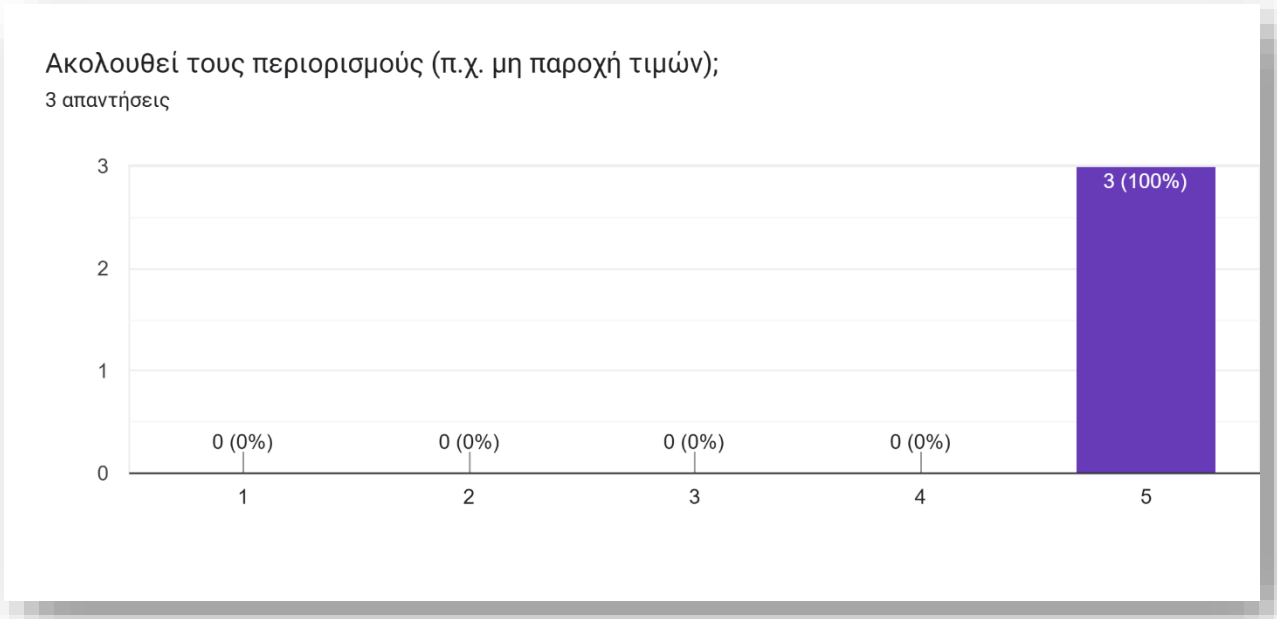
Συνολικά, οι "ειδικοί" χρήστες φάνηκαν πιο κριτικοί σε σχέση με τους μη ειδικούς, εντοπίζοντας περισσότερους τομείς που χρήζουν βελτίωσης, ιδιαίτερα στην **αντιμετώπιση σύνθετων ερωτήσεων, τη σαφήνεια, τη διαχείριση σφαλμάτων και την ετοιμότητα για χρήση σε πραγματικές συνθήκες.** Εξαιρετικά θετική ήταν η αξιολόγηση της τήρησης των περιορισμών.



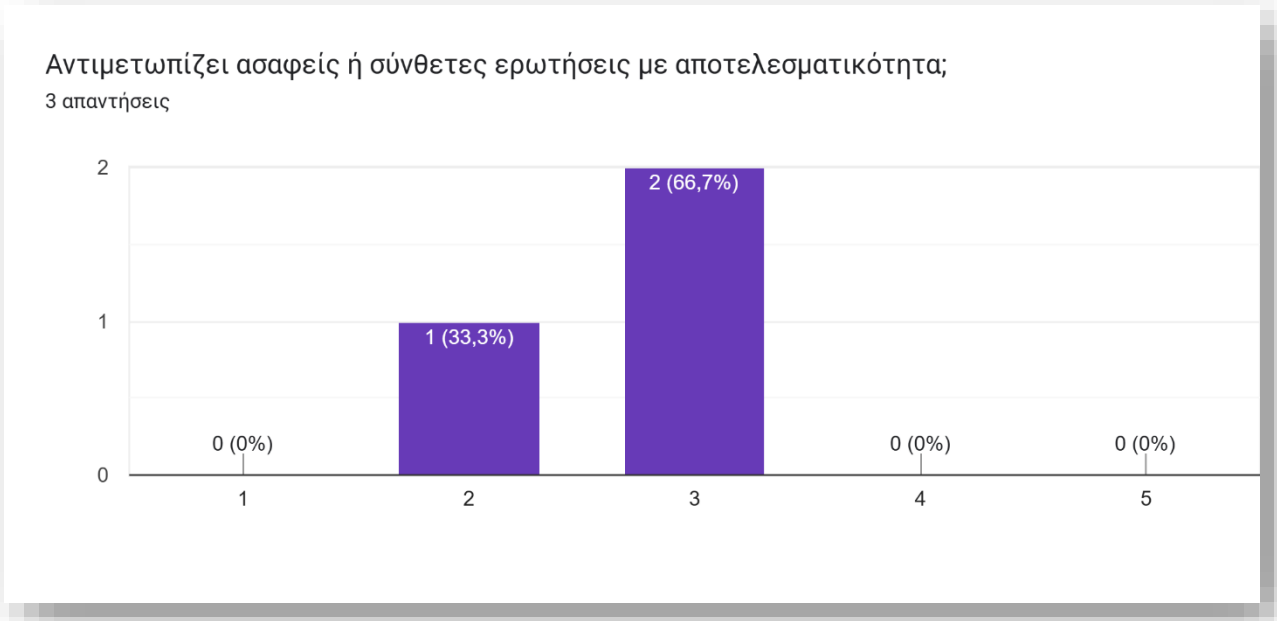
Εικόνα 45 - Ειδικών - Το chatbot παρέχει ακριβείς πληροφορίες βάσει των προϊόντων της Timber Destyle;



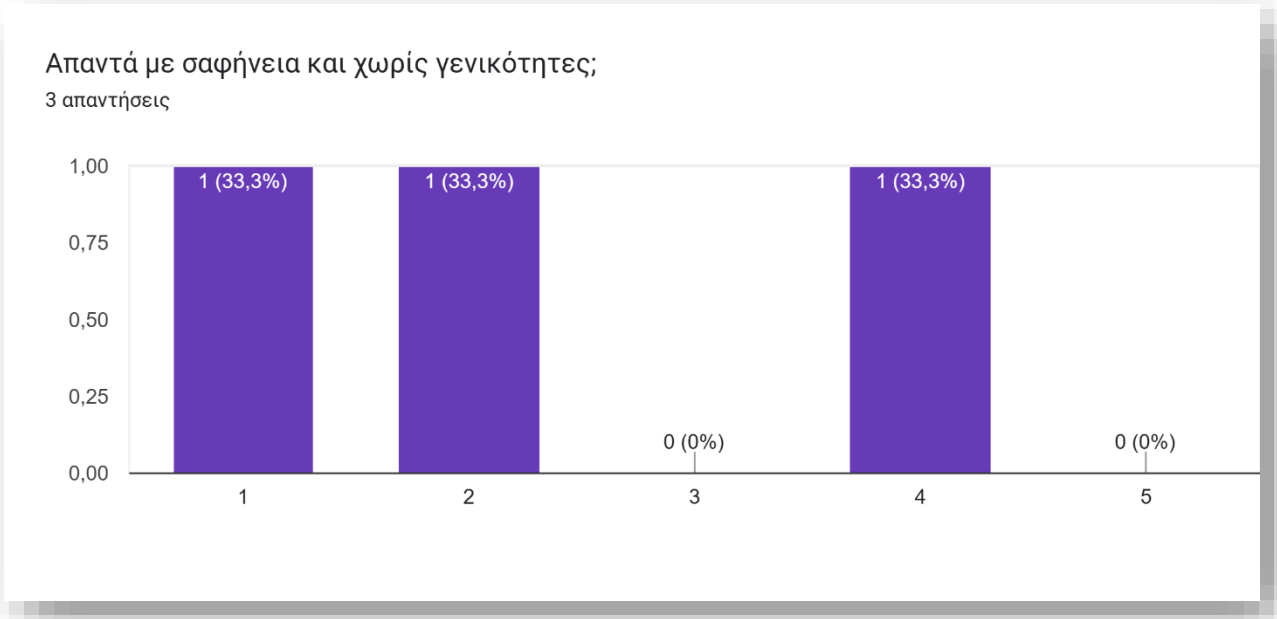
Εικόνα 46 - Ειδικών - Αντιμετωπίζει σωστά ερωτήσεις σχετικά με τεχνικά χαρακτηριστικά;



Εικόνα 47 - Ειδικών - Ακολουθεί τους περιορισμούς (π.χ. μη παροχή τιμών);



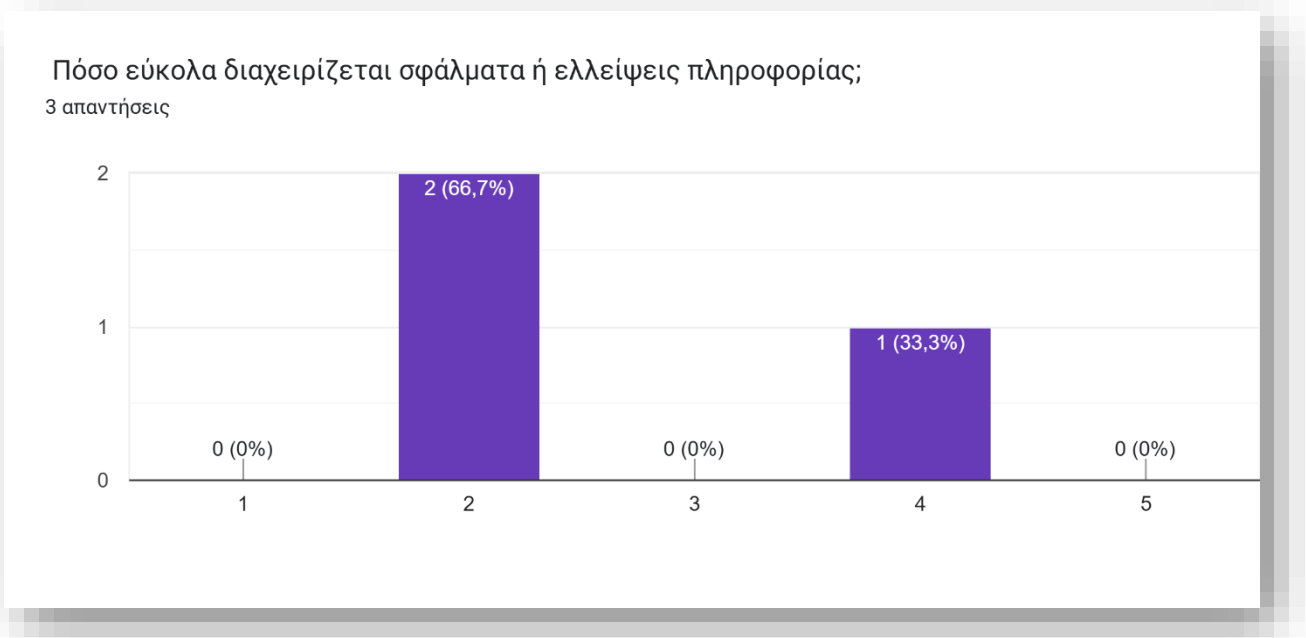
Εικόνα 48 - Ειδικών - Αντιμετωπίζει ασαφείς ή σύνθετες ερωτήσεις με αποτελεσματικότητα;



Εικόνα 49 - Ειδικών - Απαντά με σαφήνεια και χωρίς γενικότητες;



Εικόνα 50 - Ειδικών - Χρησιμοποιεί σωστά τον φιλικό και επαγγελματικό τόνο;



Εικόνα 51 - Ειδικών - Πόσο εύκολα διαχειρίζεται σφάλματα ή ελλείψεις πληροφορίας;



Εικόνα 52 - Ειδικών - Θα το προτείνατε για χρήση από πελάτες σε πραγματικές συνθήκες;

β) Ποιοτική Ανάλυση Ανοικτής Ερώτησης Ερωτηματολογίου Ειδικών

Η ανοικτή ερώτηση *"Ποια σημεία θεωρείτε ότι χρειάζονται βελτίωση; (γράψτε μας τις παρατηρήσεις σας.. Είναι πολύτιμες!)"* παρείχε συγκεκριμένες κατευθύνσεις για βελτίωση από τους 3 "ειδικούς" χρήστες.

1. *Οι απαντήσεις στις σύνθετες ερωτήσεις δεν είναι διαθέσιμες. Επίσης, προτείνει γενικά προϊόντα και όχι συγκεκριμένα του site. Προτείνει "τραπέζι με σκελετό από Ρατάν", ρατάν είναι η πλέξη σε καρέκλες και όχι "σκελετός". Τραπέζι με αναδιπλούμενα πόδια...*

2. *σε καποια ειδη τα προτεινεις για ΒΟΗΟ αλλα δεν ειναι οσο αφορα τις απαντησεις ειναι πολυ γενικες και ασαφης οι απαντησεις και στο περιοσμο των τιμων ειναι ασαφη η απαντηση γιατι δεν ειναι μονο θεμα να κανει εγγραφη στο site αλλα και αλλοι παραγοντες οπως ειδος ξυλου και διαστασεις ..οι απαντησεις που δινεις πολυ ασαφες και γενικες δλδ π.χ. στην ερωτηση Ποιο τραπέζι είναι πιο κατάλληλο για μικρούς χώρους: το ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 – 1412010040 ή το Τραπέζι Rock Plate – 1411010212; το καθε τραπεζι ειναι για διαφορετικη χρηση δεν μπορεις να συγκρινεις και να προτεινεις το ενα ή το αλλο . θα επρεπε να απαντας αν γ αναγκη σας ειναι για εξωτερικη χρηση π.χ μπαλκονι ή βερεντα θα προτεινα το 1411010212 αν προκειται για εστιατοριο ή γενικα για χωρο dinner θα προτεινα 1412010040*

3. *δυνατοτητα εμφανισης εικονων σε προιοντα*

Τα κύρια θέματα που αναδείχθηκαν ήταν:

Αδυναμία σε Σύνθετες Ερωτήσεις και Γενικότητα Προτάσεων

Ένας ειδικός σημείωσε:

“Οι απαντήσεις στις σύνθετες ερωτήσεις δεν είναι διαθέσιμες. Επίσης, προτείνει γενικά προϊόντα και όχι συγκεκριμένα του site. Προτείνει "τραπέζι με σκελετό από Ρατάν", ρατάν είναι η πλέξη σε καρέκλες και όχι "σκελετός". Τραπέζι με αναδιπλούμενα πόδια...”

Αυτό υποδεικνύει προβλήματα τόσο στην κατανόηση πιο σύνθετων αιτημάτων όσο και στην ακρίβεια των τεχνικών όρων ή την ικανότητα να συνδέει τις προτάσεις με συγκεκριμένα διαθέσιμα προϊόντα."

Γενικότητα, Ασάφεια και Λανθασμένες Συγκρίσεις

Ένας άλλος ειδικός επεσήμανε:

“σε καποια ειδη τα προτεινεις για ΒΟΗΟ αλλα δεν ειναι οσο αφορα τις απαντησεις ειναι πολυ γενικες και ασαφης οι απαντησεις και στο περιοσμο των τιμων ειναι ασαφη η απαντηση... οι απαντησεις που δινεις πολυ ασαφες και γενικες δλδ π.χ. στην ερωτηση Ποιο τραπέζι είναι πιο κατάλληλο για μικρούς χώρους... το καθε τραπεζι ειναι για διαφορετικη χρηση δεν μπορεις να συγκρινεις και να προτεινεις το ενα ή το αλλο...”

Αυτή η παρατήρηση τονίζει την ανάγκη για πιο στοχευμένες και πλαισιο-εξαρτώμενες απαντήσεις, καθώς και για βαθύτερη κατανόηση των χαρακτηριστικών των προϊόντων ώστε να γίνονται ορθές συγκρίσεις ή προτάσεις.

Έλλειψη Οπτικών Στοιχείων

Μια σαφής πρόταση ήταν η *“δυνατοτητα εμφανισης εικονων σε προιοντα”*. Η απουσία οπτικών μέσων μπορεί να περιορίζει την εμπειρία χρήστη, ειδικά σε ένα e-shop όπου η εικόνα του προϊόντος είναι σημαντική.

Οι παρατηρήσεις των “ειδικών” εστιάζουν στην ανάγκη για **μεγαλύτερη ακρίβεια στις τεχνικές λεπτομέρειες, πιο εξειδικευμένες και λιγότερο γενικές απαντήσεις, καλύτερη διαχείριση σύνθετων συγκριτικών ερωτήσεων και εμπλουτισμό της αλληλεπίδρασης με οπτικά στοιχεία**.

5.3.3 Συζήτηση και Σύγκριση Ευρημάτων από τις Δύο Ομάδες Χρηστών (Μη Ειδικοί vs. Ειδικοί)

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων από τα ερωτηματολόγια των “μη ειδικών χρηστών” και των “ειδικών” αποκαλύπτει τόσο σημεία σύγκλισης όσο και σημαντικές διαφοροποιήσεις στην αντίληψη της απόδοσης του chatbot “Πόπης”. Η συνδυασμένη αυτή οπτική παρέχει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τις δυνάμεις και τις αδυναμίες του συστήματος.

α) Σημεία Σύγκλισης στις Αξιολογήσεις

Θετική Αντίληψη Ευγένειας και Επαγγελματισμού

Και οι δύο ομάδες χρηστών φάνηκαν να συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό ότι το chatbot επέδειξε ευγένεια και επαγγελματισμό. Οι μη ειδικοί χρήστες το αξιολόγησαν πολύ θετικά (100% με βαθμό 4 ή 5), ενώ και η πλειοψηφία των ειδικών (66.6% με βαθμό 4 ή 5) αναγνώρισε την καταλληλότητα του τόνου, επιβεβαιώνοντας την επιτυχή ενσωμάτωση της προσωπικότητας της "Πόπης".

Αναγνώριση Περιορισμών (π.χ., μη παροχή τιμών)

Οι ειδικοί χρήστες αξιολόγησαν απόλυτα θετικά (100% με βαθμό 5) την ικανότητα του chatbot να ακολουθεί τους περιορισμούς, όπως η μη παροχή τιμών. Αν και δεν υπήρχε αντίστοιχη άμεση ποσοτική ερώτηση για τους μη ειδικούς, η ποιοτική ανάλυση των σχολίων τους δεν ανέδειξε κάποιο σημαντικό πρόβλημα σε αυτόν τον τομέα, υποδηλώνοντας ότι το chatbot χειρίστηκε ικανοποιητικά τέτοιου είδους αιτήματα.

Περιθώρια Βελτίωσης στην Παροχή Συγκεκριμένων Προτάσεων

Ένα κοινό θέμα που προέκυψε, αν και με διαφορετική έμφαση, ήταν η επιθυμία για πιο στοχευμένες και λιγότερο γενικές προτάσεις προϊόντων. Οι μη ειδικοί χρήστες ανέφεραν ότι "θα ήθελα να μου προτείνει προϊόντα όταν ρωτάω και όχι να μου λέει μόνο περιγραφή και ιδιότητες". Αντίστοιχα, οι ειδικοί επεσήμαναν ότι το chatbot "προτείνει γενικά προϊόντα και όχι συγκεκριμένα του site" και ότι οι απαντήσεις είναι "πολύ γενικές και ασαφείς" σε ορισμένες περιπτώσεις.

β) Σημαντικές Διαφοροποιήσεις στις Αξιολογήσεις

Αντίληψη Ακρίβειας και Τεχνικής Επάρκειας

Οι ειδικοί χρήστες εμφανίστηκαν σημαντικά πιο κριτικοί όσον αφορά την ακρίβεια των πληροφοριών και την αντιμετώπιση τεχνικών ερωτήσεων. Ενώ το 66.7% των ειδικών έδωσε βαθμό 4 (αρκετά καλά) σε αυτές τις κατηγορίες, ένα 33.3% έδωσε βαθμό 2, υποδηλώνοντας σημαντικές επιφυλάξεις. Αντίθετα, οι μη ειδικοί χρήστες, αν και δεν αξιολόγησαν άμεσα την "τεχνική ακρίβεια", έδειξαν υψηλότερη γενική ικανοποίηση από τις πληροφορίες που έλαβαν (90% με βαθμό 4 ή 5).

Ασαφών/Σύνθετων Ερωτήσεων και Σφαλμάτων

Οι ειδικοί ήταν σαφώς πιο αυστηροί σε αυτές τις πτυχές. Στην αντιμετώπιση ασαφών/σύνθετων ερωτήσεων, κανένας ειδικός δεν έδωσε βαθμολογία άνω του 3, ενώ στη διαχείριση σφαλμάτων, το 66.7% έδωσε βαθμό 2. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την πιο θετική γενική εικόνα των μη ειδικών χρηστών, οι οποίοι, αν και ανέφεραν μεμονωμένα περιστατικά παρερμηνείας (π.χ., η ερώτηση ύψους που εκλήφθηκε ως τιμής), δεν φάνηκε να επηρεάζει δραματικά τη *συνολική τους θετική εκτίμηση.*

Ετοιμότητα για Χρήση σε Πραγματικές Συνθήκες

Η πιο σημαντική ίσως απόκλιση παρατηρήθηκε στην ερώτηση για το αν θα πρότειναν το chatbot για χρήση από πελάτες σε πραγματικές συνθήκες. Ενώ οι μη ειδικοί χρήστες έδειξαν υψηλή πρόθεση επαναχρησιμοποίησης (100% με βαθμό 4 ή 5), οι ειδικοί ήταν μοιρασμένοι, με μόνο έναν στους τρεις να το προτείνει με βαθμό 4. Αυτό υπογραμμίζει την αντίληψη των ειδικών ότι, παρά τις θετικές πτυχές, υπάρχουν ακόμα σημεία που χρήζουν βελτίωσης πριν από μια πλήρη παραγωγική λειτουργία.

Συμπερασματικά, οι μη ειδικοί χρήστες εστίασαν περισσότερο στην ευκολία χρήσης, την ταχύτητα και την ευγένεια της αλληλεπίδρασης, βρίσκοντας το chatbot γενικά ικανοποιητικό και χρήσιμο. Οι ειδικοί χρήστες, από την άλλη, ενώ αναγνώρισαν την τήρηση των περιορισμών, ήταν πιο απαιτητικοί όσον αφορά την τεχνική ακρίβεια, τη διαχείριση σύνθετων σεναρίων και την παροχή εξειδικευμένων, μη γενικόλογων απαντήσεων. Η ανατροφοδότηση και από τις δύο ομάδες είναι πολύτιμη:

Η πρώτη επιβεβαιώνει τη θετική εμπειρία χρήστη σε βασικό επίπεδο, ενώ η δεύτερη υποδεικνύει συγκεκριμένους τομείς για τεχνική βελτίωση και εμπλουτισμό της γνώσης και των συλλογιστικών ικανοτήτων του chatbot.

5.4 Ποιοτική Ανάλυση Αρχείων Καταγραφής Συνομιλιών (Chat Logs από Upstash)

Πέρα από την δομημένη ανατροφοδότηση μέσω των ερωτηματολογίων, η ανάλυση των αρχείων καταγραφής των πραγματικών συνομιλιών (chat logs) που αποθηκεύτηκαν στην Upstash Redis προσφέρει μια αφιλτράριστη ματιά στη συμπεριφορά του chatbot και των χρηστών. Αυτή **η ποιοτική ανάλυση είναι πολύτιμη για τον εντοπισμό τυπικών μοτίβων αλληλεπίδρασης, την ανάδειξη επιτυχημένων παραδειγμάτων λειτουργίας του συστήματος RAG, καθώς και τον εντοπισμό περιπτώσεων όπου το chatbot δεν ανταποκρίθηκε ικανοποιητικά**, παρέχοντας έτσι περαιτέρω πληροφορίες για πιθανές βελτιώσεις.

5.4.1 Τυπικά Μοτίβα Ερωτήσεων και Αλληλεπιδράσεων

Η ανάλυση των αρχείων καταγραφής των συνομιλιών (chat logs) από την Upstash Redis, που περιλαμβάνουν τις αλληλεπιδράσεις των 13 χρηστών-δοκιμαστών με το chatbot “Πόπη”, αποκάλυψε διάφορα τυπικά μοτίβα. Η διαδικασία αξιολόγησης περιελάμβανε την απάντηση σε τέσσερις (4) προκαθορισμένες ερωτήσεις από ένα ευρύτερο σύνολο δώδεκα (12) σεναρίων (Πίνακας 5 - Dataset ερωτήσεων για την Αξιολόγηση του Chatbot στο Κεφάλαιο 4), ακολουθούμενη από την υποβολή δύο (2) ελεύθερων ερωτήσεων από κάθε χρήστη. Αυτή η δομή επέτρεψε την παρατήρηση της συμπεριφοράς του chatbot τόσο σε καθοδηγούμενα όσο και σε πιο αυθόρμητα σενάρια.

α) Μοτίβα από τις Προκαθορισμένες Ερωτήσεις

Οι προκαθορισμένες ερωτήσεις στόχευαν στην αξιολόγηση συγκεκριμένων ικανοτήτων του chatbot, όπως η **ανάκτηση τεχνικών χαρακτηριστικών**, η **σύγκριση προϊόντων**, η **κατανόηση περιορισμών** και η **διαχείριση σύνθετων αιτημάτων**. Από τα παραδείγματα των chat logs που παρασχέθηκαν, παρατηρούνται τα εξής:

Ανάκτηση Συγκεκριμένων Τεχνικών Πληροφοριών

Οι χρήστες υπέβαλαν ερωτήσεις όπως

“Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011” (συνομιλία `81e013e1-...`) ή “Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;” (συνομιλία `62c6d085-...`).

Το chatbot “Πόπη” γενικά παρείχε τις ζητούμενες πληροφορίες όταν αυτές ήταν σαφώς διαθέσιμες στη βάση γνώσης, όπως στην περίπτωση της ξαπλώστρας THASOS όπου ανέφερε το πάχος του στρώματος (15 cm) και το υλικό (αδιάβροχο ξύλο), αλλά σωστά επεσήμανε την έλλειψη πληροφορίας για το **ακριβές είδος** του ξύλου, κάτι που συμφωνούσε με την παρατήρηση του χρήστη-αξιολογητή (σχόλιο 6 Ερωτηματολόγιο Χρηστών).

Συγκριτικές Ερωτήσεις Προϊόντων

Ερωτήσεις όπως

“Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;” (συνομιλία `aa669892-...` και `62007f1c-...`)

είχαν σκοπό να αξιολογήσουν την ικανότητα σύγκρισης. Η "Πόπη" παρουσίαζε τα χαρακτηριστικά κάθε επιλογής και συχνά κατέληγε σε ένα συμπέρασμα βασισμένο στις ανάγκες που υπονοούνταν (π.χ., *"Αν ψάχνετε για κάτι πιο παραδοσιακό και ανθεκτικό, η τραπεζαρία teak είναι η καλύτερη επιλογή.")*.

Διαχείριση Περιορισμών (π.χ., Τιμές)

Σε ερωτήσεις που αφορούσαν τιμές, όπως

"Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;" (συνομιλία `07a78950-...`)

το chatbot σταθερά εφάρμοζε τον περιορισμό του να μην αποκαλύπτει τιμές, παραπέμποντας τους χρήστες στη δημιουργία λογαριασμού χονδρικής ή στην επικοινωνία με την εταιρεία, όπως είχε οριστεί στο system prompt.

β) Μοτίβα από τις Ελεύθερες Ερωτήσεις Χρηστών

Οι δύο ελεύθερες ερωτήσεις που υπέβαλλαν οι χρήστες συχνά αποκάλυπταν πιο αυθόρμητες ανάγκες ή προσπάθειες διερεύνησης των ορίων του chatbot:

Εξειδικευμένες Ανάγκες και Σενάρια

Ερωτήσεις όπως

"Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;" (συνομιλία `16f361b6-...`) ή "Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;" (συνομιλία `fac218d9-...`)

έδειχναν την προσδοκία των χρηστών για εξατομικευμένες συμβουλές βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων. Η "Πόπη" συχνά απαντούσε ζητώντας περαιτέρω διευκρινίσεις για να περιορίσει τις επιλογές ή πρότεινε γενικές κατηγορίες προϊόντων που ταίριαζαν στην περιγραφή.

Ερωτήσεις Εκτός Άμεσου Εμπορικού Πλαισίου

Ορισμένοι χρήστες υπέβαλαν ερωτήσεις που δεν αφορούσαν άμεσα προϊόντα, όπως

"τι δουλεια κανετε?" (συνομιλία `18fc173a-...`) ή "ποσο χρονο εισαι ποπη" (συνομιλία `1470f033-...`).

Σε αυτές τις περιπτώσεις, το chatbot απαντούσε σύμφωνα με την προκαθορισμένη του προσωπικότητα, συστήνοντας τον εαυτό του ως εικονικό βοηθό της Timber Destyle.

Διερεύνηση Λεπτομερειών και Πολιτικών

Ερωτήσεις όπως

"υπαρχει εγγυηση για τα προιοντα σας?" ή "ποτε εινια ανοιχτο το καταστημα..." (συνομιλία `091a5aa0-...`)

έδειχναν την ανάγκη των χρηστών για πληροφορίες πέραν των απλών χαρακτηριστικών των προϊόντων, αγγίζοντας θέματα εταιρικής πολιτικής.

Διαχείριση Αμφισημίας και Παρερμηνειών

Η περίπτωση της ερώτησης για καναπέ σε σχήμα "χαλαδιού" που διορθώθηκε σε "αχλαδιού" (συνομιλία `58f45c5c-...`) δείχνει την ικανότητα του chatbot να ζητά διευκρίνιση και να προσαρμόζεται. Ωστόσο, η παρατήρηση ενός χρήστη ότι το chatbot παρερμήνευσε μια ερώτηση για "ύψος" ως ερώτηση για "τιμή" υποδεικνύει ότι η κατανόηση δεν ήταν πάντα άψογη.

Συνολικά, τα μοτίβα των ερωτήσεων υπογραμμίζουν την ανάγκη για ένα chatbot που μπορεί να παρέχει τόσο συγκεκριμένες, τεχνικές πληροφορίες όσο και πιο γενικές συμβουλές, να κατανοεί την πρόθεση πίσω από ποικίλες διατυπώσεις, και να διαχειρίζεται με χάρη τους περιορισμούς του. Η ανάλυση αυτών των αλληλεπιδράσεων είναι κρίσιμη για τον εντοπισμό περιοχών όπου η βάση γνώσης χρειάζεται εμπλουτισμό ή οι προτροπές και η λογική του chatbot περαιτέρω βελτίωση.

5.4.2 Παραδείγματα Επιτυχούς Ανάκτησης και Παραγωγής Απάντησης

Η ποιοτική ανάλυση των αρχείων καταγραφής συνομιλιών ανέδειξε αρκετές περιπτώσεις όπου το σύστημα RAG του chatbot "Πόπη" λειτούργησε αποτελεσματικά, κατανοώντας το ερώτημα του χρήστη, ανακτώντας τις κατάλληλες πληροφορίες από τη βάση γνώσης της Timber Destyle και παρήγαγε ακριβείς, συναφείς και χρήσιμες απαντήσεις. Παρακάτω παρουσιάζονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων επιτυχημένων αλληλεπιδράσεων.

62c6d085-4844-4513-ae09-30a3d3fed485 (Σχετικά με σύγκριση ανθεκτικότητας τραπεζαριών)

"Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ TEAK ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;"

Η "Πόπη" απάντησε παρουσιάζοντας τα χαρακτηριστικά ανθεκτικότητας και για τις δύο επιλογές: την ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ TEAK ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281), τονίζοντας την κατασκευή από αυθεντικό ξύλο teak, την αντοχή του στις καιρικές συνθήκες και την επιπλέον σταθερότητα από το rock plate, και την ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280), αναφέροντας την κατασκευή από αλουμίνιο και υφαντό σχοινί, το ελαφρύ βάρος και την ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες. **Κατέληξε στο συμπέρασμα:**

"Αν ψάχνετε για την πιο ανθεκτική επιλογή, η τραπεζαρία teak είναι η καλύτερη επιλογή. Αν θέλετε κάτι πιο μοντέρνο και ελαφρύ, τότε η επιλογή με αλουμίνιο και σχοινί μπορεί να σας ταιριάζει καλύτερα."

Η συγκεκριμένη αλληλεπίδραση κρίνεται ως εξαιρετικά επιτυχής για τους εξής λόγους:

Κατανόηση Σύνθετου Ερωτήματος

Το chatbot κατανόησε πλήρως το αίτημα του χρήστη για σύγκριση δύο συγκεκριμένων προϊόντων (με βάση τους κωδικούς SKU) ως προς την ανθεκτικότητά τους για εξωτερική χρήση.

Αποτελεσματική Ανάκτηση (RAG)

Το σύστημα RAG ανέκτησε με επιτυχία τις σχετικές πληροφορίες και τα διακριτά χαρακτηριστικά για κάθε ένα από τα δύο προϊόντα από τη βάση γνώσης.

Τεκμηριωμένη και Συγκριτική Απάντηση

Η "Πόπη" δεν περιορίστηκε στην απλή παράθεση των χαρακτηριστικών, αλλά προχώρησε σε μια στοιχειώδη σύγκριση, αναδεικνύοντας τα πλεονεκτήματα κάθε επιλογής (αντοχή teak vs. ελαφρύτητα/μοντέρνο ύφος αλουμινίου).

Χρήσιμη Καθοδήγηση

Η τελική πρόταση παρείχε σαφή καθοδήγηση στον χρήστη, βοηθώντας τον να λάβει μια απόφαση βάσει των δικών του προτεραιοτήτων (μέγιστη ανθεκτικότητα έναντι μοντέρνου σχεδιασμού και ελαφρότητας).

Φυσικός και Επαγγελματικός Λόγος

Η απάντηση ήταν διατυπωμένη σε φυσικά, κατανοητά ελληνικά, διατηρώντας έναν επαγγελματικό και εξυπηρετικό τόνο.

fac218d9-c631-4377-a078-f78ecd980a21 (Σχετικά με φωτιστικά κάτω από 1 μέτρο)

"Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;"

Η "Πόπη" απάντησε παραθέτοντας μια λίστα με πέντε συγκεκριμένα προϊόντα (Κρεμαστό Φωτιστικό) με τους κωδικούς τους (SKU), το ύψος, το πλάτος και το υλικό κατασκευής τους, όλα εκ των οποίων είχαν ύψος κάτω από 1 μέτρο.

Η απάντηση είχε τη μορφή:

"Έχουμε αρκετές επιλογές φωτιστικών που είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος. Ορισμένα από αυτά είναι: Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010019 - Ύψος: 46 cm - Πλάτος: 35 cm - Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα. Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010023 - Ύψος: 30 cm - Πλάτος: 40 cm - Υλικό: Μπαμπού [...και τρία ακόμη παρόμοια προϊόντα...]. Αν σας ενδιαφέρει κάποιο από αυτά ή αν θέλετε περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!"

Αυτή η αλληλεπίδραση αναδεικνύει την επιτυχή λειτουργία του συστήματος στα εξής σημεία:

Κατανόηση Ερώτησης με Αριθμητικό Φίλτρο

Το chatbot κατανόησε την πρόθεση του χρήστη να αναζητήσει προϊόντα βάσει ενός συγκεκριμένου αριθμητικού κριτηρίου (ύψος < 1 μέτρο).

Ακριβής Ανάκτηση Δεδομένων

Το σύστημα RAG κατάφερε να ανακτήσει από τη βάση γνώσης προϊόντα που πληρούσαν αυτό το κριτήριο, μαζί με τις σχετικές τους λεπτομέρειες (SKU, διαστάσεις, υλικό).

Σαφής και Δομημένη Παρουσίαση

Η απάντηση παρουσιάστηκε με σαφήνεια, σε μορφή λίστας, διευκολύνοντας τον χρήστη να επεξεργαστεί τις πληροφορίες.

Παροχή Επαρκών Λεπτομερειών

Για κάθε προτεινόμενο προϊόν, δόθηκαν ουσιαστικές πληροφορίες που επιτρέπουν στον χρήστη μια αρχική αξιολόγηση.

Προτροπή για Περαιτέρω Αλληλεπίδραση

Η "Πόπη" ολοκλήρωσε την απάντησή της ενθαρρύνοντας τον χρήστη να ζητήσει περισσότερες πληροφορίες, διατηρώντας τον διάλογο ανοιχτό.

Τα παραπάνω παραδείγματα αποδεικνύουν την ικανότητα του αναπτυχθέντος συστήματος RAG να παρέχει εξειδικευμένη και τεκμηριωμένη πληροφόρηση, απαντώντας αποτελεσματικά σε ποικίλα ερωτήματα πελατών του B2B e-shop της Timber Destyle.

5.4.3 Ανάλυση Περιπτώσεων Αποτυχίας ή Προβληματικής Συμπεριφοράς

Παρά τις πολλές επιτυχημένες αλληλεπιδράσεις, η ποιοτική ανάλυση των chat logs αποκάλυψε επίσης περιπτώσεις όπου το chatbot "Πόπη" δεν ανταποκρίθηκε με τον βέλτιστο τρόπο, παρήγαγε απαντήσεις που χρήζουν βελτίωσης, ή επέδειξε προβληματική συμπεριφορά. Η διερεύνηση αυτών των περιπτώσεων είναι εξίσου σημαντική με την ανάλυση των επιτυχιών, καθώς παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τους περιορισμούς του συστήματος και τους τομείς που απαιτούν περαιτέρω βελτιστοποίηση. Ορισμένες από τις παρατηρήσεις των "ειδικών" χρηστών (ενότητα 5.3.2) επιβεβαιώνουν αυτά τα ευρήματα.

Παρερμηνεία Ερώτησης και Παροχή Άσχετης Πληροφορίας (Τιμή αντί για Ύψος)

Αναφορά στο σχόλιο χρήστη 4 από το "Ερωτηματολόγιο Χρηστών":

"Το ρώτησα συγκεκριμένα για το ύψος ενός προϊόντος και μου απάντησε οτι δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις τίμες των προϊόντων και έπρεπε να του επισημάνω οτι η ερώτηση ήταν για το ύψος και όχι για την τιμή."

Σε μία τουλάχιστον καταγεγραμμένη περίπτωση, το chatbot παρερμήνευσε μια ερώτηση που αφορούσε τις διαστάσεις (ύψος) ενός προϊόντος, θεωρώντας ότι ο χρήστης ζητούσε την τιμή του. Ως αποτέλεσμα, ενεργοποίησε τον προκαθορισμένο περιορισμό μη παροχής τιμών και απάντησε ότι η Timber Destyle είναι εταιρεία χονδρικής και απαιτείται εγγραφή για πληροφορίες τιμολόγησης, αντί να παράσχει τις ζητούμενες διαστάσεις.

Η πιθανότερη αιτία για αυτή τη συμπεριφορά είναι είτε μια αδυναμία του NLU μέρους του LLM να διακρίνει με ακρίβεια την πρόθεση πίσω από την ερώτηση, είτε μια υπερβολικά "ευαίσθητη" ενεργοποίηση του κανόνα μη παροχής τιμών στο system prompt. Ενδέχεται επίσης η ανάκτηση από το RAG να μην παρείχε επαρκώς σαφές πλαίσιο για τις διαστάσεις, οδηγώντας το LLM σε μια πιο γενική ή προκαθορισμένη απάντηση αποφυγής.

Για την αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος, απαιτείται περαιτέρω βελτιστοποίηση του system prompt ώστε να είναι πιο σαφής η διάκριση μεταξύ ερωτήσεων για τιμές και ερωτήσεων για άλλα χαρακτηριστικά. Επίσης, η παραμετροποίηση του retriever για την ανάκτηση πιο στοχευμένων chunks που περιέχουν σαφώς τις διαστάσεις θα μπορούσε να βοηθήσει. Η επαναληπτική δοκιμή με παρόμοιες ερωτήσεις είναι αναγκαία.

Γενικότητα στις Προτάσεις Προϊόντων και Λανθασμένη Τεχνική Ορολογία

Αναφορές από τα σχόλια των "ειδικών" χρηστών (ενότητα 5.3.2 β)

"Οι απαντήσεις στις σύνθετες ερωτήσεις δεν είναι διαθέσιμες. Επίσης, προτείνει γενικά προϊόντα και όχι συγκεκριμένα του site. Προτείνει "τραπέζι με σκελετό από Ρατάν", ρατάν είναι η πλέξη σε καρέκλες και όχι "σκελετός"." και "...οι απαντησεις που δινεις πολυ ασαφες και γενικες δλδ π.χ. στην ερωτηση Ποιο τραπέζι είναι πιο κατάλληλο για μικρούς χώρους... το καθε τραπεζι ειναι για διαφορετικη χρηση δεν μπορεις να συγκρινεις..."

Οι ειδικοί χρήστες εντόπισαν μια τάση του chatbot να παρέχει γενικές προτάσεις προϊόντων αντί για συγκεκριμένα μοντέλα από τον κατάλογο της Timber Destyle, ακόμα και όταν η ερώτηση ήταν πιο στοχευμένη. Επιπλέον, υπήρξαν περιπτώσεις λανθασμένης χρήσης τεχνικής ορολογίας (π.χ., "σκελετός από Ρατάν" αντί για "πλέξη Ρατάν"). Επίσης, σε συγκριτικές ερωτήσεις, το chatbot ενίοτε δεν προέβαινε σε σαφή σύγκριση ή πρόταση, αλλά παρέθετε γενικές πληροφορίες για τις κατηγορίες.

Η γενικότητα στις προτάσεις μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες:

(α) Ανεπαρκής λεπτομέρεια ή δομή στα δεδομένα της βάσης γνώσης που να επιτρέπει στο LLM να διακρίνει και να προτείνει συγκεκριμένα SKUs.

(β) Περιορισμοί του retriever στην ανάκτηση των πιο κατάλληλων προϊόντων για μια σύνθετη περιγραφική ανάγκη.

(γ) Το prompt ενδέχεται να μην καθοδηγεί επαρκώς το LLM να είναι πιο συγκεκριμένο στις προτάσεις του.

Η λανθασμένη ορολογία πιθανότατα οφείλεται στους περιορισμούς του LLM στην πλήρη κατανόηση εξειδικευμένων τεχνικών όρων του κλάδου, ειδικά στα ελληνικά.

Για τη βελτίωση αυτού, απαιτείται:

(α) Εμπλουτισμός της βάσης γνώσης με πιο λεπτομερή χαρακτηριστικά και σενάρια χρήσης για κάθε προϊόν.

(β) Βελτιστοποίηση του retriever για καλύτερη αντιστοίχιση των αναγκών του χρήστη με συγκεκριμένα προϊόντα.

(γ) Ενίσχυση του prompt με οδηγίες για την παροχή συγκεκριμένων προτάσεων (π.χ., με αναφορά SKU) και ενδεχομένως η παροχή παραδειγμάτων (few-shot) για τον τρόπο που πρέπει να γίνονται οι συγκρίσεις.

Η διόρθωση της ορολογίας μπορεί να απαιτεί fine-tuning ή πολύ προσεκτική διαμόρφωση του prompt με γλωσσάρι όρων.

Απάντηση σε Ερωτήσεις Εκτός Πεδίου (Out-of-Scope) και Διαχείριση Μη Διαθέσιμων Προϊόντων

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών, παρατηρήθηκε ότι το chatbot ενίοτε προσπαθούσε να απαντήσει σε ερωτήσεις που αφορούσαν προϊόντα ή υπηρεσίες που δεν παρέχει η Timber Destyle (π.χ., κρεβάτια για οικιακό χώρο, ενώ η εταιρεία εστιάζει σε επαγγελματικό εξοπλισμό) ή σε πολύ γενικές ερωτήσεις εκτός του επιχειρηματικού πλαισίου.

Αυτό μπορεί να οφείλεται στην ευρεία γνώση του προ-εκπαιδευμένου LLM, το οποίο προσπαθεί να είναι εξυπηρετικό ακόμα και για θέματα εκτός της παρεχόμενης βάσης γνώσης. **Οι αρχικές οδηγίες στο prompt μπορεί να μην ήταν αρκετά αυστηρές ή σαφείς για την απόρριψη τέτοιων αιτημάτων ή την επανακατεύθυνση του χρήστη με τον επιθυμητό τρόπο.**

Η αντιμετώπιση είναι η περαιτέρω ενίσχυση του system prompt με πιο σαφείς κανόνες. Συγκεκριμένα, θα προστεθούν οδηγίες που καθορίζουν ότι η "Πόπη" πρέπει να ενημερώνει ευγενικά τον χρήστη ότι το αίτημά του αφορά προϊόντα ή υπηρεσίες που δεν εμπίπτουν στην εξειδίκευση της Timber Destyle (επαγγελματικός εξοπλισμός) και, αντί να απορρίπτει απλώς την ερώτηση, να προσπαθεί να επανακατευθύνει τη συζήτηση σε σχετικές κατηγορίες προϊόντων που όντως παρέχει η εταιρεία, αν αυτό είναι εφικτό. Για παράδειγμα: "Κατανοώ ότι αναζητάτε ένα κρεβάτι για οικιακή χρήση. Η Timber Destyle εξειδικεύεται στον επαγγελματικό εξοπλισμό. Μήπως ενδιαφέρεστε για λύσεις που αφορούν ξενοδοχειακό εξοπλισμό ή άλλους επαγγελματικούς χώρους;" Αυτή η προσαρμογή στοχεύει στη διατήρηση μιας θετικής αλληλεπίδρασης, ακόμα και όταν το αρχικό αίτημα δεν μπορεί να ικανοποιηθεί άμεσα.

5.5 Συζήτηση Αποτελεσμάτων και Σύνδεση με Ερευνητικά Ερωτήματα

Η ολοκλήρωση της υλοποίησης και της πολυεπίπεδης αξιολόγησης του chatbot "Πόπη" για το B2B e-shop της Timber Destyle παρέχει πλούσια δεδομένα για την εξαγωγή συμπερασμάτων. **Η παρούσα ενότητα αποσκοπεί στη συνολική ερμηνεία και συζήτηση αυτών των αποτελεσμάτων, συνδέοντάς τα άμεσα με τα αρχικά ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στο Κεφάλαιο 1.** Μέσα από την κριτική ανάλυση των ευρημάτων από την παραμετροποίηση του συστήματος, την αξιολόγηση ακρίβειας, την ανθρώπινη αξιολόγηση και την επισκόπηση των αρχείων καταγραφής συνομιλιών, επιδιώκεται η διαμόρφωση μιας τεκμηριωμένης άποψης για την αποτελεσματικότητα της προσέγγισης RAG στο συγκεκριμένο επιχειρησιακό και γλωσσικό πλαίσιο.

5.5.1 Απάντηση στα Ερευνητικά Ερωτήματα της Μεταπτυχιακής Εργασίας

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή της παρούσας εργασίας (ενότητα 1.5) αποτέλεσαν τον οδηγό για τη διεξαγωγή της έρευνας και την ανάπτυξη του συστήματος. **Ακολουθεί η συστηματική απάντηση σε καθένα από αυτά, βάσει των ευρημάτων που παρουσιάστηκαν.**

ΕΕ1: Πώς η υιοθέτηση ενός Μεγάλου Γλωσσικού Μοντέλου (LLM) σε συνδυασμό με την αρχιτεκτονική Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτηση (RAG) συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας, της ακρίβειας και της

αποτελεσματικότητας της εξυπηρέτησης επαγγελματιών πελατών (B2B) ενός e-shop επαγγελματικού εξοπλισμού σε σύγκριση με παραδοσιακές μεθόδους ή rule-based chatbots;

Η έρευνα κατέδειξε ότι η υιοθέτηση ενός LLM (gpt-4o latest) σε συνδυασμό με RAG προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών rule-based chatbots. Η ικανότητα κατανόησης φυσικής γλώσσας, όπως φάνηκε από την επιτυχή διαχείριση ποικίλων ερωτημάτων στα chat logs (ενότητα 5.4), υπερβαίνει κατά πολύ την αντιστοίχιση λέξεων-κλειδιών των rule-based συστημάτων. **Η RAG αρχιτεκτονική επέτρεψε την παροχή εξειδικευμένων τεχνικών πληροφοριών για τα προϊόντα της Timber Destyle** (ενότητες 5.2, 5.4.2), κάτι που θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο και χρονοβόρο να επιτευχθεί με κανόνες. Η ευελιξία στην κατανόηση σύνθετων ερωτημάτων και η παραγωγή φυσικού, συνεκτικού λόγου, όπως αξιολογήθηκε θετικά από τους χρήστες (ενότητα 5.3.1, Εικόνες 5.1, 5.3, 5.5), αποτελούν σαφή βελτίωση. **Ενώ ένα rule-based σύστημα θα περιοριζόταν σε προκαθορισμένα σενάρια, το παρόν σύστημα έδειξε ικανότητα να διαχειρίζεται, σε κάποιο βαθμό, και απρόβλεπτες ερωτήσεις.** Η αποτελεσματικότητα φάνηκε επίσης στην ταχύτητα απόκρισης, η οποία κρίθηκε θετικά από τους χρήστες (Εικόνα 5.2).

ΕΕ2: Ποιες είναι οι κυριότερες προκλήσεις και οι βέλτιστες πρακτικές κατά τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και τη βελτιστοποίηση ενός συστήματος Ανάκτησης Ενισχυμένης Γενιάς (RAG) για ένα LLM-powered chatbot που απευθύνεται σε B2B e-shop στην ελληνική αγορά, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής γλώσσας, την ανάγκη για ακριβή διαχείριση τεχνικής ορολογίας και τη διατήρηση επικαιροποιημένων βάσεων γνώσης;

Οι κυριότερες **προκλήσεις** που εντοπίστηκαν περιλαμβάνουν:

Ποιότητα Βάσης Γνώσης

Η ακρίβεια, η πληρότητα και η επικαιρότητα των αρχείων CSV της Timber Destyle ήταν καθοριστικές. Η αρχική προσέγγιση ενός ενιαίου αρχείου δεν ήταν αποδοτική, οδηγώντας στην ανάγκη για πιο αρθρωτή οργάνωση ανά κατηγορία (ενότητα 3.3.1).

Στρατηγική Τεμαχισμού (Chunking) και Ανάκτησης (Retrieval)

Ο πειραματισμός με το Chunk Size, Chunk Overlap και Top_k (ενότητα 5.1.2) ήταν απαραίτητος για την ισορροπία μεταξύ παροχής επαρκούς πλαισίου και αποφυγής θορύβου.

Διαχείριση Ελληνικής Γλώσσας και Ορολογίας

Η μορφολογική πολυπλοκότητα και η εξειδικευμένη ορολογία του επαγγελματικού εξοπλισμού στα ελληνικά απαιτούσαν ισχυρά πολυγλωσσικά μοντέλα και προσεκτική διαμόρφωση προτροπών. Περιπτώσεις παρερμηνείας ή γενικόλογων απαντήσεων (ενότητες 5.3.2, 5.4.3) ανέδειξαν αυτή την πρόκληση.

Prompt Engineering

Η δημιουργία αποτελεσματικών system prompts (Εικόνα 36) και η ενσωμάτωση των ανακτηθέντων δεδομένων με τρόπο που να καθοδηγεί σωστά το LLM, αποφεύγοντας παραισθήσεις και τηρώντας περιορισμούς (π.χ., μη παροχή τιμών), ήταν μια επαναληπτική διαδικασία (ενότητα 5.1.3).

Αξιολόγηση

Η έλλειψη καθιερωμένων ελληνικών benchmarks για RAG σε B2B πλαίσια κατέστησε την ανθρώπινη αξιολόγηση και την ποιοτική ανάλυση των logs ακόμη πιο σημαντικές.

Οι **βέλτιστες πρακτικές** που προέκυψαν από την παρούσα εργασία περιλαμβάνουν:

- Επιλογή ισχυρών, state-of-the-art LLMs και embedding models με καλές πολυγλωσσικές ικανότητες ("gpt-4o last", "text-embedding-3-small").
- Προσεκτική επιμέλεια στην δομή της βάσης γνώσης, με έμφαση στην ακρίβεια και την πληρότητα των δεδομένων πηγής.
- Επαναληπτικός πειραματισμός με τις παραμέτρους του συστήματος RAG (ιδίως "Top_k" και "temperature").
- Ενδελεχής μηχανική προτροπών, με σαφείς οδηγίες για τον ρόλο, την προσωπικότητα, τους περιορισμούς και τον τρόπο χρήσης της ανακτηθείσας γνώσης.
- Χρήση low-code πλατφορμών όπως το FlowiseAI για ταχεία πρωτοτυποποίηση και ευέλικτη παραμετροποίηση.

ΕΕ3: Με ποιους τρόπους μπορεί να επιτευχθεί η αποτελεσματική και ασφαλής τεχνική ενσωμάτωση (integration) ενός LLM-powered chatbot που βασίζεται σε RAG με τις υπάρχουσες βάσεις δεδομένων και τις επιχειρησιακές ροές ενός B2B e-shop, αξιοποιώντας ενδεχομένως σύγχρονα εργαλεία όπως πλατφόρμες no-code/low-code (π.χ. Flowise) και εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων (π.χ. Supabase, Pinecone);

Η παρούσα εργασία κατέδειξε ότι **η πλατφόρμα FlowiseAI** (Εικόνα 17, 28) **προσφέρει έναν αποτελεσματικό τρόπο για την τεχνική ενσωμάτωση των διαφόρων συστατικών ενός RAG συστήματος.** Η φόρτωση δεδομένων από αρχεία CSV (που αντιπροσωπεύουν τις βάσεις δεδομένων προϊόντων του e-shop) έγινε μέσω των "Document Loaders" (ενότητα 4.2.1). Η σύνδεση με την εξειδικευμένη vector database Pinecone (Εικόνα 19, 20) για την αποθήκευση και ανάκτηση των embeddings υλοποιήθηκε μέσω των αντίστοιχων κόμβων και της διαχείρισης credentials (ενότητα 4.1.2, 4.2.2). Ομοίως, η ενσωμάτωση του LLM της OpenAI (Εικόνα 34) και της βάσης μνήμης Upstash Redis (Εικόνα 30, 31) έγινε μέσω των παρεχόμενων κόμβων του FlowiseAI. Η πλατφόρμα επέτρεψε την οπτική σύνδεση αυτών των υπηρεσιών, δημιουργώντας μια λειτουργική RAG pipeline. Αν και δεν έγινε ενσωμάτωση με **πραγματικές** επιχειρησιακές ροές ενός ζωντανού e-shop (π.χ., σύστημα παραγγελιών), η αρχιτεκτονική παρέχει τη βάση για τέτοιες επεκτάσεις, καθώς **το FlowiseAI επιτρέπει την κλήση εξωτερικών APIs, τα οποία θα μπορούσαν να συνδέσουν το chatbot με τα backend συστήματα του e-shop.**

ΕΕ4: Ποιες μετρικές απόδοσης είναι οι πλέον κατάλληλες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός τέτοιου chatbot, και ποια είναι η απόδοσή του όταν δοκιμάζεται σε ρεαλιστικά σενάρια εξυπηρέτησης πελατών B2B;

Η αξιολόγηση υιοθέτησε έναν συνδυασμό μετρικών και προσεγγίσεων. Οι **ποσοτικές μετρικές** από τα ερωτηματολόγια χρηστών (ενότητα 5.3.1, Εικόνες 1-8) περιελάμβαναν την ευκολία χρήσης, την ταχύτητα απόκρισης, τη σαφήνεια, την ικανοποίηση από τις πληροφορίες, την ευγένεια/επαγγελματισμό, την πρόθεση επαναχρησιμοποίησης, τη χρησιμότητα των απαντήσεων για προϊόντα, και την κάλυψη αναγκών. **Αυτές οι μετρικές έδειξαν γενικά θετική απόδοση**, με τους περισσότερους χρήστες να δίνουν υψηλές βαθμολογίες (4 ή 5 στην κλίμακα 1-5) στην πλειοψηφία των κριτηρίων. Η **αξιολόγηση ακρίβειας σε ερωτήσεις γνωστής απάντησης** (ενότητα 5.2) παρείχε μια πιο αντικειμενική μέτρηση της ικανότητας του συστήματος να ανακτά και να παρουσιάζει σωστά δεδομένα. Οι **ποιοτικές μετρικές** από τις ανοικτές ερωτήσεις των ερωτηματολογίων (ενότητες 5.3.1.β και 5.3.2.β) και την ανάλυση των chat logs (ενότητα 5.4) **ανέδειξαν συγκεκριμένα δυνατά σημεία** (π.χ., κατανόηση σύνθετων συγκρίσεων, τήρηση περιορισμών) **και αδυναμίες** (π.χ., γενικότητα σε ορισμένες προτάσεις, παρερμηνεία ερωτήσεων, έλλειψη οπτικών στοιχείων). Η απόδοση σε **ρεαλιστικά σενάρια B2B** (όπως τα σενάρια του Πίνακα 9) έδειξε ότι το chatbot μπορούσε να διαχειριστεί ερωτήσεις για τεχνικά χαρακτηριστικά, συγκρίσεις, πολιτικές εταιρείας και συμβουλές για συγκεκριμένες χρήσεις, αν και με περιθώρια βελτίωσης στην εξειδίκευση και την αντιμετώπιση πολύ σύνθετων ή εκτός πεδίου αιτημάτων. **Η μείωση του φόρτου εργασίας για το**

ανθρώπινο προσωπικό δεν μετρήθηκε άμεσα, αλλά η ικανότητα του chatbot να απαντά σε ένα εύρος ερωτήσεων υποδηλώνει τέτοια δυναμική.

5.5.2 Αξιολόγηση της Συνολικής Αποτελεσματικότητας του RAG Συστήματος για το B2B E-shop

Η προσέγγιση RAG αποδείχθηκε κατάλληλη για την παροχή εξειδικευμένων πληροφοριών για τα προϊόντα της Timber Destyle, μειώνοντας τον κίνδυνο παραισθήσεων και επιτρέποντας τη χρήση επικαιροποιημένων δεδομένων (μη αυτόματη ενημέρωση). Τα ισχυρά σημεία ήταν η κατανόηση φυσικής γλώσσας και η παραγωγή συνεκτικών απαντήσεων από το “gpt-4o”, η ικανότητα ανάκτησης από την Pinecone και η ευελιξία του FlowiseAI. **Οι αδυναμίες εντοπίστηκαν κυρίως στην ποιότητα της ανάκτησης για πολύ εξειδικευμένες ή ασαφείς ερωτήσεις**, στην ανάγκη για συνεχή βελτιστοποίηση των prompts και στην αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων της ελληνικής γλώσσας. Συνολικά, **το σύστημα έδειξε σημαντικές δυνατότητες, αλλά απαιτεί περαιτέρω βελτίωση για παραγωγική χρήση**.

Συνοψίζοντας την απόδοση του chatbot “Πόπη”, η αξιολόγηση ανέδειξε μια μικτή αλλά εν γένει θετική εικόνα, επιβεβαιώνοντας τον σκοπό της εποικοδομητικής έρευνας που είναι ο εντοπισμός τόσο των δυνατοτήτων όσο και των αδυναμιών του συστήματος. Σε συγκεκριμένους όρους, κατά τον αντικειμενικό έλεγχο ακρίβειας σε ερωτήσεις γνωστής απάντησης, το σύστημα παρείχε:

- **πλήρως σωστή απάντηση** στο 50% των περιπτώσεων (2/4),
- **μερικώς σωστή απάντηση** στο 25% (1/4),
- ενώ παρήγαγε μια **παραπλανητική** απάντηση στο υπόλοιπο 25% (1/4).

Από την πλευρά της εμπειρίας χρήστη, η ανατροφοδότηση από τους 10 μη ειδικούς χρήστες ήταν κατά κύριο λόγο θετική, με την ευκολία χρήσης και την ευγένεια να συγκεντρώνουν 100% θετικές αξιολογήσεις (βαθμός 4 ή 5), και την **κάλυψη των αναγκών να κρίνεται πλήρως ικανοποιητική από το 70% των συμμετεχόντων**. Ο εντοπισμός αυτών των αποκλίσεων, όπως η παραπλανητική απάντηση ή η παρερμηνεία ερωτημάτων που αναφέρθηκαν από τους χρήστες, **δεν συνιστά αποτυχία της μεθοδολογίας, αλλά αντίθετα, αποτελεί κεντρικό εύρημα της έρευνας, αναδεικνύοντας ότι η αποτελεσματικότητα των συστημάτων RAG εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα της ανάκτησης και την ικανότητα του LLM να διαχειρίζεται τα όρια της παρεχόμενης γνώσης.**

5.5.3 Επιπτώσεις των Ιδιαιτεροτήτων της Ελληνικής Γλώσσας στα Αποτελέσματα

Η επιλογή ενός ισχυρού πολυγλωσσικού μοντέλου όπως το “gpt-4o” και ενός ποιοτικού embedding model όπως το “text-embedding-3-small” φάνηκε να μετριάζει ορισμένες από τις προκλήσεις της ελληνικής γλώσσας. Ωστόσο, οι παρατηρήσεις από τους ειδικούς χρήστες για γενικόλογες απαντήσεις ή λανθασμένη χρήση ορολογίας (π.χ., “σκελετός από Ρατάν”) υποδεικνύουν ότι **η πλήρης κατανόηση των αποχρώσεων και της εξειδικευμένης ελληνικής ορολογίας παραμένει μια πρόκληση**. Η προσεκτική διαμόρφωση των προτροπών στα ελληνικά και η ποιότητα των ελληνικών δεδομένων στη βάση γνώσης ήταν κρίσιμες. Περιπτώσεις παρερμηνείας ερωτήσεων ενδέχεται να οφείλονται εν μέρει και σε αυτές τις γλωσσικές ιδιαιτερότητες, αν και η κύρια αιτία μπορεί να ήταν η πολυπλοκότητα του ερωτήματος ή οι περιορισμοί του retriever.

6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
Συμπεράσματα, Περιορισμοί & Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία διερεύνησε τη χρήση Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs) και την αρχιτεκτονική της Επαυξημένης Γενιάς Ανάκτηση (RAG) για την ανάπτυξη ενός ευφυούς chatbot εξυπηρέτησης πελατών, εστιάζοντας στην εφαρμογή του σε ένα Business-to-Business (B2B) ηλεκτρονικό κατάστημα επαγγελματικού εξοπλισμού (Timber Destyle) στην ελληνική αγορά. Το παρόν κεφάλαιο, συνοψίζει τα κύρια ευρήματα και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα, την υλοποίηση και την αξιολόγηση του συστήματος. Αναδεικνύεται η συνεισφορά της εργασίας, αναγνωρίζονται οι περιορισμοί που τη διέπουν, και προτείνονται συγκεκριμένες κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και περαιτέρω ανάπτυξη στον δυναμικό αυτό τομέα.

6.1 Σύνοψη Κύριων Ευρημάτων και Συμπερασμάτων

6.1.1 Ανακεφαλαίωση των Απαντήσεων στα Ερευνητικά Ερωτήματα

Η έρευνα που διεξήχθη παρείχε απαντήσεις στα αρχικά ερευνητικά ερωτήματα (ΕΕ) που τέθηκαν στο Κεφάλαιο 1:

ΕΕ1 (Βελτίωση Εξυπηρέτησης με LLM+RAG)

Η υιοθέτηση ενός **LLM (gpt-4o latest) σε συνδυασμό με RAG** έδειξε σαφή **βελτίωση** στην ποιότητα και την ακρίβεια της εξυπηρέτησης σε σύγκριση με τις θεωρητικές δυνατότητες παραδοσιακών rule-based chatbots. Το σύστημα παρείχε λεπτομερείς τεχνικές πληροφορίες, κατανόησε σύνθετα ερωτήματα και διατήρησε το πλαίσιο συνομιλίας, όπως φάνηκε από την ανάλυση των chat logs (ενότητα 5.4) και την αξιολόγηση των χρηστών (ενότητα 5.3).

ΕΕ2 (Προκλήσεις και Βέλτιστες Πρακτικές RAG στην Ελληνική B2B Αγορά)

Οι κύριες προκλήσεις περιελάμβαναν την ποιότητα της βάσης γνώσης, τη **βέλτιστη στρατηγική τεμαχισμού, την αποτελεσματική μηχανική προτροπών** (prompt engineering) για την ελληνική γλώσσα και την τεχνική ορολογία, καθώς και την αντιμετώπιση της υποεκπροσώπησης της ελληνικής σε ορισμένα μοντέλα. Βέλτιστες πρακτικές που αναδείχθηκαν ήταν η επιλογή ισχυρών πολυγλωσσικών LLMs, η επιμελής προετοιμασία δεδομένων, ο επαναληπτικός πειραματισμός με παραμέτρους (ενότητα 5.1) και η προσεκτική διαμόρφωση προτροπών με οδηγίες για τον ρόλο και τους περιορισμούς (Εικόνα 36).

ΕΕ3 (Τεχνική Ενσωμάτωση με Εργαλεία Low-Code)

Η πλατφόρμα **FlowiseAI** αποδείχθηκε αποτελεσματικό εργαλείο για την ενσωμάτωση των διαφόρων συστατικών της RAG pipeline (LLM, Pinecone vector database, Upstash Redis), επιτρέποντας την **οπτική σχεδίαση χωρίς εκτενή προγραμματισμό** (ενότητες 3.2 και 4.1-4.2).

ΕΕ4 (Μετρικές Αξιολόγησης και Απόδοση)

Η αξιολόγηση βασίστηκε σε έναν συνδυασμό μετρικών: ποιοτικές παρατηρήσεις από την παραμετροποίηση, αξιολόγηση ακρίβειας σε ερωτήσεις γνωστής απάντησης (ενότητα 5.2), και ποσοτικές/ποιοτικές μετρήσεις από την ανθρώπινη αξιολόγηση (ευκολία χρήσης, σαφήνεια, ικανοποίηση, κάλυψη αναγκών – ενότητα 5.3). Η απόδοση του chatbot “Πόπη”, μετά τη βελτιστοποίηση, κρίθηκε γενικά θετική από τους μη ειδικούς χρήστες, αν και οι ειδικοί εντόπισαν περιθώρια βελτίωσης στην ακρίβεια και τη διαχείριση σύνθετων τεχνικών ερωτημάτων.

6.1.2 Αποτελεσματικότητα της Προσέγγισης RAG στο Συγκεκριμένο Πλαίσιο

Η αρχιτεκτονική RAG αποδείχθηκε κατάλληλη και εν γένει **αποτελεσματική** για την αντιμετώπιση του προβλήματος της παροχής εξειδικευμένης γνώσης στο chatbot του B2B e-shop Timber Destyle. Η ικανότητα του συστήματος να αντλεί πληροφορίες από τα παρεχόμενα εταιρικά δεδομένα (αρχεία CSV προϊόντων) μείωσε σημαντικά τον κίνδυνο παραγωγής παραισθήσεων (hallucinations) και επέτρεψε την παροχή απαντήσεων που ήταν, ως επί το πλείστον, τεκμηριωμένες και σχετικές με τα προϊόντα της εταιρείας (ενότητες 5.2, 5.4.2). Η δυνατότητα ενημέρωσης της βάσης γνώσης χωρίς την ανάγκη για fine-tuning του LLM αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για ένα δυναμικό περιβάλλον όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο. Ωστόσο, η απόδοση της RAG εξαρτήθηκε άμεσα από την ποιότητα και τη δομή των δεδομένων εισόδου, την αποτελεσματικότητα του retriever και την ποιότητα των prompts.

6.1.3 Σημασία της Παραμετροποίησης και της Ανθρώπινης Αξιολόγησης

Η έρευνα ανέδειξε την κρίσιμη σημασία τόσο της συστηματικής παραμετροποίησης των ρυθμίσεων του συστήματος (LLM temperature, RAG top_k, prompt engineering – ενότητα 5.1) όσο και της ανθρώπινης αξιολόγησης (ενότητα 5.3). Η επαναληπτική διαδικασία δοκιμών και βελτιώσεων των παραμέτρων ήταν απαραίτητη για την επίτευξη μιας ισορροπημένης απόδοσης. Η ανατροφοδότηση από τους χρήστες, τόσο τους μη ειδικούς όσο και τους ειδικούς, παρείχε ανεκτίμητες πληροφορίες για τη χρηστικότητα, την αντιληπτή ποιότητα και τους τομείς που χρήζουν περαιτέρω βελτίωσης, πτυχές που δύσκολα θα αναδεικνύονταν μόνο από αυτοματοποιημένες μετρικές.

6.2 Συνεισφορά της Μεταπτυχιακής Εργασίας

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία συμβάλλει στην υπάρχουσα γνώση και πρακτική με τους εξής τρόπους:

Εφαρμογή RAG σε Ελληνικό B2B Πλαίσιο

Παρέχει μια από τις πρώτες (εξ όσων γνωρίζουμε) λεπτομερείς μελέτες περίπτωσης για την ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός LLM-powered RAG chatbot για ένα εξειδικευμένο B2B e-shop στην ελληνική αγορά, αναδεικνύοντας τις πρακτικές προκλήσεις και δυνατότητες.

Αξιοποίηση Low-Code Πλατφόρμας

Καταδεικνύει τη χρησιμότητα πλατφορμών όπως το FlowiseAI για τον ταχύ σχεδιασμό και ανάπτυξη σύνθετων LLM εφαρμογών, καθιστώντας την τεχνολογία πιο προσιτή.

Πολυδιάστατη Μεθοδολογία Αξιολόγησης

Παρουσιάζει και εφαρμόζει μια συνδυαστική μεθοδολογία αξιολόγησης που περιλαμβάνει πειραματική παραμετροποίηση, αξιολόγηση ακρίβειας και ανθρώπινη αξιολόγηση, προσαρμοσμένη στις ανάγκες ενός chatbot εξυπηρέτησης πελατών.

Εντοπισμός Προκλήσεων για την Ελληνική Γλώσσα

Συμβάλλει στην καταγραφή των ιδιαίτερων προκλήσεων που θέτει η ελληνική γλώσσα στην ανάπτυξη συνομιλητικών συστημάτων ΤΝ και προτείνει πρακτικές στρατηγικές αντιμετώπισης.

6.3 Περιορισμοί της Έρευνας

Παρά τις προσπάθειες για μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, η παρούσα έρευνα ενέχει ορισμένους περιορισμούς, όπως αυτοί αναλύθηκαν στην ενότητα 3.5. Οι κυριότεροι περιλαμβάνουν το σχετικά μικρό δείγμα χρηστών για την ανθρώπινη αξιολόγηση, τους περιορισμούς των δωρεάν ή starter βαθμίδων των χρησιμοποιούμενων υπηρεσιών (LLM APIs, Pinecone, Upstash), την εστίαση αποκλειστικά στην προσέγγιση RAG χωρίς εκτενή διερεύνηση του fine-tuning, και την απουσία αξιολόγησης σε πραγματικές συνθήκες εμπορικής λειτουργίας. Επιπλέον, η ποιότητα και η δομή της βάσης γνώσης που βασίστηκε σε εξαγόμενα αρχεία CSV ενδέχεται να μην είναι η βέλτιστη δυνατή σε σύγκριση με μια πιο δυναμική και απευθείας σύνδεση με τις βάσεις δεδομένων του e-shop.

6.4 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα και Ανάπτυξη

Τα ευρήματα και οι περιορισμοί της παρούσας εργασίας ανοίγουν διάφορες κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και περαιτέρω ανάπτυξη:

Διερεύνηση Προηγμένων Τεχνικών RAG

Εξέταση πιο εξελιγμένων μεθόδων ανάκτησης (π.χ., hybrid search που συνδυάζει sparse και dense retrieval), τεχνικών αναδιάταξης των ανακτηθέντων chunks (re-ranking), ή self-correcting RAG pipelines για βελτιωμένη ακρίβεια και συνάφεια.

Αξιοποίηση Εξειδικευμένων Ελληνικών LLMs και Embedding Models

Καθώς η έρευνα για την ελληνική γλώσσα προχωρά, η ενσωμάτωση και αξιολόγηση μοντέλων που έχουν εκπαιδευτεί εκτενώς ή είναι *ειδικά σχεδιασμένα για τα ελληνικά θα μπορούσε* να οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις.

Ενσωμάτωση Πιο Σύνθετων Μηχανισμών Διαχείρισης Διαλόγου

Ανάπτυξη πιο εξελιγμένων μηχανισμών διαχείρισης διαλόγου και μνήμης που να επιτρέπουν πιο φυσικές και μακροσκελείς συνομιλίες, καθώς και την εκτέλεση πιο σύνθετων εργασιών (π.χ., υποβολή παραγγελίας απευθείας μέσω του chatbot).

Δοκιμές σε Μεγαλύτερη Κλίμακα και σε Πραγματικές Συνθήκες

Αξιολόγηση του chatbot με μεγαλύτερο και πιο ποικιλόμορφο δείγμα πραγματικών πελατών B2B σε ένα ζωντανό περιβάλλον e-shop για την εκτίμηση της απόδοσής του υπό πραγματικές συνθήκες και της επίδρασής του σε επιχειρησιακούς δείκτες.

Ανάπτυξη Εξελιγμένων Μεθόδων Αυτόματης Αξιολόγησης για την Ελληνική Γλώσσα

Συμβολή στην έρευνα για αυτοματοποιημένες μετρικές που μπορούν να αξιολογήσουν αξιόπιστα την ποιότητα των LLM-powered chatbots στα ελληνικά, ειδικά για συστήματα RAG.

Διερεύνηση Πολυτροπικών (Multimodal) Chatbots

Εξέταση της δυνατότητας ενσωμάτωσης εικόνων προϊόντων ή άλλων οπτικών στοιχείων στις απαντήσεις του chatbot για την παροχή μιας πιο πλούσιας και ολοκληρωμένης εμπειρίας χρήστη, όπως προτάθηκε και από τους ειδικούς χρήστες.

6.5 Τελικές Παρατηρήσεις

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία κατέδειξε τη σημαντική δυναμική των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων και της αρχιτεκτονικής RAG για την αναβάθμιση της εξυπηρέτησης πελατών σε εξειδικευμένα B2B περιβάλλοντα, ακόμη και για γλώσσες με λιγότερους πόρους όπως η ελληνική. Παρά τις υφιστάμενες προκλήσεις, η ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας και η συνεχής έρευνα υπόσχονται ολοένα και πιο ευφυή, αποτελεσματικά και χρήσιμα συνομιλητικά συστήματα. Η υιοθέτηση μιας προσεκτικής, επαναληπτικής και ανθρωποκεντρικής προσέγγισης στην ανάπτυξη και την αξιολόγηση αυτών των συστημάτων είναι καθοριστική για την επιτυχή τους εφαρμογή και την πραγματική προσφορά αξίας τόσο στις επιχειρήσεις όσο και στους τελικούς χρήστες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – Οδηγίες Συμπλήρωσης Ερωτηματολογίων

Πίνακας Αξιολόγησης και Πειραμάτων Chatbot TimberDestyle

Από τον παρακάτω πίνακα, **διαλέξτε 4 από τις 12 ερωτήσεις**.
Τις εισάγετε μία-μία προς απάντηση στο **chatbot της Timber Destyle** → https://dev2.timberdestyle.com/ και παρατηρείτε τα αποτελέσματα.

Αφού σας απαντήσει σε αυτές τις 4, **θα ρωτήσετε 2 δικές σας ερωτήσεις** (πχ κάτι που θα σας ενδιέφερε να μάθετε ή να "δείτε" πως θα απαντηθεί από το chat)
Όταν θα έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία των 6 ερωτοαπαντήσεων, συμπληρώστε το **ερωτηματολόγιο** → https://forms.gle/2wtKzPhsuh63KfCB9

(ειδικοί) → https://forms.gle/Y6aNzb5ER4E8awrh6

(Είναι σημαντικό να απαντηθεί η τελευταία ερώτηση στο ερωτηματολόγιο που «ζητάει» τα σχόλιά σας, για να μπορέσει να γίνει σωστά η αξιολόγηση).

Ευχαριστώ πολύ για την βοήθειά σας 😊 – Καλουτά Κέλυ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;
Ποιο τραπέζι είναι πιο κατάλληλο για μικρούς χώρους: το ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 – 1412010040 ή το Τραπέζι Rock Plate – 1411010212;
Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;
Μπορείτε να μου πείτε την τιμή για το Σετ Σαλόνι Aluminium alloy frame & PE rattan weaving – 1411010060; Είναι σε προσφορά;
Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011
Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;
Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλο Ρατάν – Στρώμα & Μαξιλάρια – 1218130003 είναι κατάλληλο για δύο άτομα; Είναι ανθεκτικό και ελαφρύ; Σε τι χρώματα βγαίνει;
Μπορείτε να μου πείτε το ύψος από το έδαφος του τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 – 1411010066;
Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;
Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;
Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;
Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – chatlogs – Upstash Redis

fac218d9-c631-4377-a078-f78ecd980a21

Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;

Καλησπέρα σας! Χαίρομαι που επικοινωνείτε μαζί μας. Για να σας προτείνω το κατάλληλο τραπέζι, θα ήθελα να σας ρωτήσω αν έχετε κάποια συγκεκριμένη χρήση στο μυαλό σας (π.χ. για εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο) και αν έχετε προτιμήσεις σχετικά με το υλικό ή το μέγεθος. Αυτό θα με βοηθήσει να σας δώσω πιο ακριβείς προτάσεις.

Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;

Σας προτείνω το σετ τραπεζαρίας Aluminium & woven rope, το οποίο είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και ενισχυμένο σχοινί. Είναι ιδανικό για εξωτερικούς χώρους, καθώς αντέχει στις καιρικές συνθήκες και προσφέρει κομψότητα και άνεση. Οι διαστάσεις του τραπεζιού είναι 160x90x75 cm και οι καρέκλες έχουν διαστάσεις 58x62x79 cm.

Επίσης, μπορείτε να εξετάσετε το σετ τραπεζαρίας teak με 6 καρέκλες, το οποίο διαθέτει ανθεκτική επιφάνεια rock plate και είναι ιδανικό για επαγγελματικούς χώρους όπως ξενοδοχεία και εστιατόρια.

Αν σας ενδιαφέρει να μάθετε περισσότερα ή να δημιουργήσετε λογαριασμό για να δείτε τις διαθέσιμες επιλογές, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;

Έχουμε αρκετές επιλογές φωτιστικών που είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος. Ορισμένα από αυτά είναι:

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010019 - Ύψος: 46 cm\n - Πλάτος: 35 cm\n - Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα\n\n2.

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010023 - Ύψος: 30 cm\n - Πλάτος: 40 cm\n - Υλικό: Μπαμπού\n\n3.

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010016 - Ύψος: 20 cm\n - Πλάτος: 40 cm\n - Υλικό: Μπαμπού\n\n4.

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010014 - Ύψος: 38 cm\n - Πλάτος: 21 cm\n - Υλικό: Μπαμπού\n\n5.

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010015 - Ύψος: 17 cm\n - Πλάτος: 29 cm\n - Υλικό: Μπαμπού.

Αν σας ενδιαφέρει κάποιο από αυτά ή αν θέλετε περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280

Και οι δύο επιλογές είναι εξαιρετικές για εξωτερικούς χώρους, αλλά έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά ανθεκτικότητας:

Τραπεζαρία Teak σετ 6 καρέκλες (1411010281) - Το ξύλο teak είναι γνωστό για την αντοχή του στις καιρικές συνθήκες και την υγρασία. Είναι φυσικά ανθεκτικό σε σάπισμα και έντομα, γεγονός που το καθιστά ιδανικό για εξωτερικούς χώρους.

- Χρειάζεται τακτική συντήρηση (όπως λάδι) για να διατηρηθεί η εμφάνιση και η ανθεκτικότητα του.

Τραπεζαρία Aluminium & woven rope (1411010280) - Το αλουμίνιο είναι ελαφρύ και ανθεκτικό στη διάβρωση, καθιστώντας το ιδανικό για εξωτερικούς χώρους. Δεν σκουριάζει και είναι εύκολο στη συντήρηση.

- Το woven rope προσθέτει άνεση και στυλ, ενώ είναι επίσης ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες.

Συνολικά, αν ψάχνετε για μια επιλογή που απαιτεί λιγότερη συντήρηση και είναι πιο ελαφριά, το **Aluminium & woven rope** είναι μια εξαιρετική επιλογή. Αν προτιμάτε την παραδοσιακή εμφάνιση και δεν σας πειράζει η τακτική συντήρηση, το **Teak** είναι επίσης πολύ ανθεκτικό. Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε.

Χρειάζομαι ένα στρογγυλό τραπέζι για βεράντα από αλουμίνιο με τζάμι από πάνω.

Για τη βεράντα σας, σας προτείνω το στρογγυλό τραπέζι αλουμινίου με τζάμι. Ένα από τα προϊόντα που διαθέτουμε είναι το **Στρογγυλό Τραπέζι Αλουμινίου** με τζάμι, το οποίο είναι ιδανικό για εξωτερικούς χώρους.

Αυτό το τραπέζι είναι ελαφρύ, ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και προσφέρει κομψότητα με την τζαμένια επιφάνεια του.

Αν σας ενδιαφέρει να μάθετε περισσότερα ή να δείτε άλλες επιλογές, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θα ήθελα και δύο καρέκλες που να ταιριάζουν.

Για να συμπληρώσετε το στρογγυλό τραπέζι αλουμινίου με τζάμι, προτείνω να επιλέξετε καρέκλες από αλουμίνιο ή με woven rope, καθώς αυτές οι επιλογές θα ταιριάζουν αισθητικά και θα είναι ανθεκτικές για εξωτερικούς χώρους.

Καρέκλες Αλουμινίου: Είναι ελαφριές, ανθεκτικές και εύκολες στη συντήρηση. Διατίθενται σε διάφορα σχέδια και χρώματα.

Καρέκλες με Woven Rope: Αυτές οι καρέκλες προσφέρουν άνεση και στυλ, και είναι επίσης ανθεκτικές στις καιρικές συνθήκες.

Αν σας ενδιαφέρει κάποια συγκεκριμένη επιλογή ή αν θέλετε να δείτε συγκεκριμένα μοντέλα, παρακαλώ ενημερώστε με

---

aa669892-0eb2-4638-aecc-cbc3a46d06f0

Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;

Η επιλογή ανάμεσα στην ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281) και την ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280) εξαρτάται από τις ανάγκες σας για ανθεκτικότητα και χρήση.

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ - Κατασκευασμένη από teak, ένα ξύλο γνωστό για την ανθεκτικότητά του σε εξωτερικούς χώρους.\n - Αντέχει στις καιρικές συνθήκες και έχει φυσική αντίσταση στην υγρασία και τα έντομα.\n - Ιδανική για μόνιμη χρήση σε εξωτερικούς χώρους.

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope - Κατασκευασμένη από αλουμίνιο και υλικό woven rope, που είναι ελαφρύ και ανθεκτικό.

- Το αλουμίνιο δεν σκουριάζει και είναι επίσης ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες.

- Ιδανική για πιο μοντέρνες και ελαφρύτερες ρυθμίσεις, αλλά μπορεί να μην έχει την ίδια αίσθηση και διάρκεια ζωής όπως το teak.

Συνολικά, αν η ανθεκτικότητα και η μακροχρόνια χρήση είναι οι κύριοι παράγοντες σας, η ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ είναι πιθανώς η καλύτερη επιλογή. Αν ψάχνετε για κάτι πιο ελαφρύ και μοντέρνο, τότε η ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope μπορεί να είναι κατάλληλη. Υπάρχει κάτι άλλο που μπορώ να σας βοηθήσω;

Ποιο τραπέζι είναι πιο κατάλληλο για μικρούς χώρους: το ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 – 1412010040 ή το Τραπέζι Rock Plate – 1411010212;

Για μικρούς χώρους, το **ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 (SKU: 1412010040)** είναι πιο κατάλληλο, καθώς έχει διαστάσεις 120x75 εκ. και είναι πιο ευέλικτο για περιορισμένους χώρους.

Αντίθετα, το **Τραπέζι Rock Plate (SKU: 1411010212)** έχει διαστάσεις 90x75 εκ., που μπορεί να είναι πιο μικρό, αλλά η επιλογή εξαρτάται και από το στυλ και τις ανάγκες σας.

Είναι σημαντικό να λάβετε υπόψη και το στυλ του χώρου σας, καθώς και το πώς σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε το τραπέζι. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Η Timber Destyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσετε να λάβετε πληροφορίες σχετικά με τις τιμές, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό.

Μπορείτε να εγγραφείτε με το email σας στον παρακάτω σύνδεσμο:

Δημιουργία Λογαριασμού https://timberdestyle.com/my-account/.

Επίσης, αν θέλετε, μπορείτε να μου δώσετε τα στοιχεία σας (ΑΦΜ, Τηλέφωνο, Όνομα) και θα μπορέσουμε να προχωρήσουμε από εκεί. Υπάρχει κάτι άλλο που μπορώ να σας βοηθήσω;

Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011

Η Καρέκλα Dinning ana Natural (SKU: 1414010011) έχει τις εξής διαστάσεις:

Πλάτος: 55 εκ.

Βάθος: 55 εκ.

Ύψος: 68 εκ.

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Μπορείτε να μου πείτε το ύψος από το έδαφος του τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 – 1411010066;

Το ύψος από το έδαφος του τραπεζιού **Τραπεζάκι 90*90 (SKU: 1411010066)** είναι **40 εκ.**

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;

Έχουμε τα εξής φωτιστικά που είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος:

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010019 - Ύψος: 46 cm\n - Πλάτος: 35 cm - Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010023 -Ύψος: 30 cm\n - Πλάτος: 40 cm - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010016 -Ύψος: 20 cm\n - Πλάτος: 40 cm\n - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010014 -Ύψος: 38 cm\n - Πλάτος: 21 cm\n - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010015 -Ύψος: 17 cm\n - Πλάτος: 29 cm\n - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010022 -Ύψος: 30 cm\n - Πλάτος: 30 cm\n - Υλικό: Χάρτινο σχοινί

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010018 -Ύψος: 35 cm\n - Πλάτος: 50 cm\n - Υλικό: Μπαμπού + ύφασμα

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010020 -Ύψος: 27 cm\n - Πλάτος: 31 cm\n - Υλικό: Πλέξη Rattan

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010029 -Ύψος: 37 cm\n - Πλάτος: 35 cm\n - Υλικό: Υφασμάτινο + Χάρτινο Σχοινί

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010021 -Ύψος: 24 cm\n - Πλάτος: 45 cm\n - Υλικό: Σχοινί

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με.

Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;

Για ένα μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική, προτείνω τις παρακάτω καρέκλες που ταιριάζουν σε αυτό το στυλ:

Καρέκλα Dinning ana Natural (SKU: 1414010011) - Φτιαγμένη από φυσικά υλικά, προσφέρει μια ζεστή και φιλόξενη αίσθηση. - Το φυσικό ξύλο και ο απλός σχεδιασμός της ταιριάζουν απόλυτα με τη boho αισθητική.

Καρέκλα Rattan (SKU: 1414010020) - Κατασκευασμένη από rattan, προσφέρει μια φυσική και ελαφριά αίσθηση.

- Ιδανική για boho χώρους, καθώς το rattan είναι χαρακτηριστικό αυτού του στυλ.

Καρέκλα με Υφασμάτινη Επένδυση (SKU: 1414010030) - Διαθέτει υφασμάτινη επένδυση με boho σχέδια ή χρώματα.

- Ιδανική για να προσθέσει χρώμα και υφή στο χώρο σας.

Αυτές οι επιλογές θα προσθέσουν χαρακτήρα και ζεστασιά στο lobby σας, διατηρώντας παράλληλα την boho αισθητική. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;

Για έναν εξωτερικό χώρο που απαιτεί άνεση, κομψότητα και ελαφρύ βάρος, προτείνω τα εξής έπιπλα:

Καρέκλες από Rattan ή Woven Rope - Οι καρέκλες από rattan ή woven rope είναι ελαφριές, άνετες και προσφέρουν μια κομψή εμφάνιση.

- Είναι ιδανικές για εξωτερικούς χώρους και συνδυάζονται εύκολα με διάφορα τραπέζια.

Σαλονάκι ή Καναπές από Αλουμίνιο με Υφασμάτινη Επένδυση

-Ένα σαλονάκι ή καναπές από αλουμίνιο είναι ελαφρύ και ανθεκτικό, ενώ η υφασμάτινη επένδυση προσφέρει άνεση.

- Αυτή η επιλογή είναι κομψή και ιδανική για χαλάρωση στον εξωτερικό χώρο.\n\n3. **Τραπέζι με Ελαφριά Κατασκευή**

- Ένα τραπέζι από αλουμίνιο ή με αναδιπλούμενα πόδια θα είναι εύκολο στη μεταφορά και την αποθήκευση.

- Επιλέξτε ένα σχέδιο που να ταιριάζει με την αισθητική του χώρου σας.

Daybed ή Ξαπλώστρα - Ένα daybed ή μια ξαπλώστρα από ελαφριά υλικά είναι ιδανική για χαλάρωση και προσφέρει άνεση.

- Αυτές οι επιλογές είναι κομψές και προσθέτουν στυλ στον εξωτερικό σας χώρο.

Αυτές οι επιλογές θα σας προσφέρουν την άνεση και την κομψότητα που αναζητάτε, χωρίς να είναι βαριές. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;

Για έναν εξωτερικό χώρο που απαιτεί άνεση, κομψότητα και ελαφρύ βάρος, προτείνω τα εξής έπιπλα:

Καρέκλες από Rattan ή Woven Rope - Οι καρέκλες από rattan ή woven rope είναι ελαφριές, άνετες και προσφέρουν μια κομψή εμφάνιση.

- Είναι ιδανικές για εξωτερικούς χώρους και συνδυάζονται εύκολα με διάφορα τραπέζια.

Σαλονάκι ή Καναπές από Αλουμίνιο με Υφασμάτινη Επένδυση

- Ένα σαλονάκι ή καναπές από αλουμίνιο είναι ελαφρύ και ανθεκτικό, ενώ η υφασμάτινη επένδυση προσφέρει άνεση.

- Αυτή η επιλογή είναι κομψή και ιδανική για χαλάρωση στον εξωτερικό χώρο.

Τραπέζι με Ελαφριά Κατασκευή

- Ένα τραπέζι από αλουμίνιο ή με αναδιπλούμενα πόδια θα είναι εύκολο στη μεταφορά και την αποθήκευση.

- Επιλέξτε ένα σχέδιο που να ταιριάζει με την αισθητική του χώρου σας.

Daybed ή Ξαπλώστρα

- Ένα daybed ή μια ξαπλώστρα από ελαφριά υλικά είναι ιδανική για χαλάρωση και προσφέρει άνεση.

- Αυτές οι επιλογές είναι κομψές και προσθέτουν στυλ στον εξωτερικό σας χώρο.

Αυτές οι επιλογές θα σας προσφέρουν την άνεση και την κομψότητα που αναζητάτε, χωρίς να είναι βαριές. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

97e4d4d9-4840-4471-92b2-22bbe45aa897

Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;

Η επιλογή ανάμεσα στην ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281) και την ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280) εξαρτάται από τις ανάγκες σας και τις συνθήκες του εξωτερικού σας χώρου.

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281)

- Κατασκευασμένη από teak, ένα ξύλο γνωστό για την ανθεκτικότητά του στις καιρικές συνθήκες.

- Ιδανική για εξωτερικούς χώρους, καθώς προσφέρει φυσική ομορφιά και αντοχή.

- Χρειάζεται περιοδική συντήρηση για να διατηρηθεί η εμφάνιση και η ανθεκτικότητά της. **ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280)**

- Κατασκευασμένη από αλουμίνιο και υφαντό σχοινί, προσφέρει ελαφριά κατασκευή και μοντέρνα εμφάνιση.

- Ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες και εύκολη στη συντήρηση.

- Ιδανική για πιο σύγχρονους και μοντέρνους εξωτερικούς χώρους.
Συμπέρασμα: Αν προτιμάτε την παραδοσιακή ομορφιά και την αντοχή του ξύλου, η ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ είναι η καλύτερη επιλογή. Αν αναζητάτε κάτι πιο μοντέρνο και ελαφρύ, η ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope είναι πιο κατάλληλη.

Αν έχετε περισσότερες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περαιτέρω πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλο Ρατάν – Στρώμα & Μαξιλάρια – 1218130003 είναι κατάλληλο για δύο άτομα; Είναι ανθεκτικό και ελαφρύ; Σε τι χρώματα βγαίνει;

Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλό Ρατάν (SKU: 1218130003) είναι κατάλληλο για δύο άτομα, καθώς έχει διαστάσεις 215x160 cm, προσφέροντας αρκετό χώρο για άνετη χαλάρωση.

Είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο, το οποίο το καθιστά ελαφρύ και εύκολο στη μετακίνηση, ενώ η πλέξη από στρογγυλό ρατάν προσφέρει ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες. Το στρώμα των 10 εκ. και τα μαξιλάρια που περιλαμβάνονται προσφέρουν επιπλέον άνεση.

Όσον αφορά τα χρώματα, το συγκεκριμένο προϊόν δεν αναφέρεται να διατίθεται σε πολλές αποχρώσεις, αλλά συνήθως τα έπιπλα αυτού του τύπου έρχονται σε φυσικές αποχρώσεις του ρατάν και του αλουμινίου.

Αν έχετε περισσότερες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περαιτέρω πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;

Για τις ανάγκες σας, θα σας προτείνω να εξετάσετε τα εξής χαρακτηριστικά σε ένα τραπέζι που είναι εύκολο στη μεταφορά αλλά και σταθερό:

Τραπέζια Αλουμινίου: Τα τραπέζια με σκελετό αλουμινίου είναι ελαφριά και εύκολα στη μετακίνηση, ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν καλή σταθερότητα. Είναι επίσης ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες.

Στρατηγική Σχεδίαση: Αναζητήστε τραπέζια που διαθέτουν αναδιπλούμενους μηχανισμούς ή είναι σχεδιασμένα για εύκολη αποθήκευση. Αυτά τα τραπέζια συνήθως είναι ελαφριά και μπορούν να μεταφέρονται εύκολα.

Υλικά: Επιλέξτε τραπέζια που είναι κατασκευασμένα από υλικά όπως πλαστικό ή σύνθετα υλικά, τα οποία είναι ελαφριά αλλά και ανθεκτικά.

Αν θέλετε, μπορώ να σας δώσω συγκεκριμένα μοντέλα από την TimberDestyle που πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις. Μπορείτε να μου δώσετε περισσότερες λεπτομέρειες για το στυλ ή τις διαστάσεις που επιθυμείτε;

Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;

Για έναν εξωτερικό χώρο που απαιτεί άνεση, κομψότητα και ελαφριά κατασκευή, θα σας προτείνω τα εξής έπιπλα:

Καθίσματα από Αλουμίνιο με Υφασμάτινα Μαξιλάρια: Αυτά τα καθίσματα είναι ελαφριά και εύκολα στη μετακίνηση, ενώ τα μαξιλάρια προσφέρουν άνεση. Η αλουμινένια κατασκευή τα καθιστά ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες.

Σαλονάκι από Ρατάν: Τα έπιπλα από ρατάν είναι κομψά και προσφέρουν μια φυσική αίσθηση. Επιλέξτε μοντέλα με ελαφριά σκελετό αλουμινίου για εύκολη μεταφορά.

Κρεβάτι Παραλίας: Ένα κρεβάτι παραλίας με σκελετό αλουμινίου και μαξιλάρια είναι ιδανικό για χαλάρωση. Είναι ελαφρύ και προσφέρει άνεση για δύο άτομα.

Τραπέζι με Αναδιπλούμενο Μηχανισμό: Ένα ελαφρύ τραπέζι που μπορεί να αναδιπλωθεί θα σας προσφέρει ευελιξία και κομψότητα στον εξωτερικό σας χώρο.

Αν θέλετε, μπορώ να σας δώσω συγκεκριμένα μοντέλα από την TimberDestyle που πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις. Μπορείτε να μου δώσετε περισσότερες λεπτομέρειες για το στυλ ή τις διαστάσεις που επιθυμείτε;

υπάρχει εγγύση για τα προϊόντα σας?

Η TimberDestyle παρέχει εγγύηση για τα προϊόντα της, αλλά οι λεπτομέρειες της εγγύησης μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με το συγκεκριμένο προϊόν. Συνήθως, η εγγύηση καλύπτει κατασκευαστικά ελαττώματα και μπορεί να έχει διαφορετική διάρκεια ανάλογα με την κατηγορία του προϊόντος.

Για να σας δώσω ακριβείς πληροφορίες σχετικά με την εγγύηση ενός συγκεκριμένου προϊόντος, θα χρειαστώ περισσότερες λεπτομέρειες, όπως το SKU ή την περιγραφή του προϊόντος που σας ενδιαφέρει. Αν δεν έχετε αυτές τις πληροφορίες, μπορείτε να μου δώσετε κάποιο στοιχείο επικοινωνίας, ώστε να μπορέσει να σας ενημερώσει ένα φυσικό πρόσωπο από την εξυπηρέτηση πελατών της εταιρίας.

81e013e1-03ff-4cad-a30b-52b0bbc2b827

Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011

Η καρέκλα Dinning ana Natural (κωδικός 1414010011) δεν φαίνεται να είναι διαθέσιμη στα δεδομένα μας. Ωστόσο, μπορώ να σας δώσω πληροφορίες για άλλες καρέκλες.

Αν ενδιαφέρεστε για συγκεκριμένες διαστάσεις ή άλλες επιλογές, παρακαλώ ενημερώστε με!

79243585-78b6-47f1-bdb0-4c2c6dd8f7fd

Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;

Καλησπέρα σας! Είμαι η Πόπη από την TimberDestyle και θα χαρώ να σας βοηθήσω με την ερώτησή σας σχετικά με τα φωτιστικά.

Έχουμε αρκετές επιλογές φωτιστικών που είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος. Ακολουθούν μερικά από αυτά:

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010019 -Ύψος: 46cm\n - Πλάτος: 35cm\n - Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010023 -Ύψος: 30cm\n - Πλάτος: 40cm\n - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010016 -Ύψος: 20cm\n - Πλάτος: 40cm\n - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010014 -Ύψος: 38cm\n - Πλάτος: 21cm\n - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010015 -Ύψος: 17cm\n - Πλάτος: 29cm\n - Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010022 -Ύψος: 30cm\n - Πλάτος: 30cm\n - Υλικό: Χάρτινο σχοινί

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε κάποια άλλη ερώτηση, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Η Timber Destyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσετε να λάβετε πληροφορίες σχετικά με τις τιμές, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό.

Μπορείτε να εγγραφείτε στο site μας μέσω του παρακάτω συνδέσμου:

https://timberdestyle.com/my-account/

Επίσης, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία σας, όπως το όνομά σας, το τηλέφωνό σας και το ΑΦΜ σας, για να μπορέσουμε να προχωρήσουμε. Αν έχετε άλλες ερωτήσεις, μη διστάσετε να ρωτήσετε

Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;

Καλησπέρα σας!

Για ένα μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική, προτείνω να επιλέξετε καρέκλες που συνδυάζουν φυσικά υλικά και ζωντανά χρώματα. Ακολουθούν μερικές προτάσεις που θα μπορούσαν να ταιριάξουν στην αισθητική σας:

Καρέκλα από Μπαμπού: Οι καρέκλες από μπαμπού προσφέρουν μια φυσική και ζεστή αίσθηση, ιδανική για boho στυλ.

Καρέκλα με Ύφασμα σε Ζωντανά Χρώματα: Επιλέξτε καρέκλες με υφάσματα σε έντονα χρώματα ή με γεωμετρικά σχέδια που θα προσθέσουν χαρακτήρα στο χώρο.

Καρέκλες με Μαξιλάρια: Καρέκλες που διαθέτουν μαξιλάρια ή είναι επενδεδυμένες με μαλακά υφάσματα θα προσφέρουν άνεση στους επισκέπτες σας.

Καρέκλες με Ξύλινη Βάση: Ξύλινες καρέκλες με φυσική φινίρισμα μπορούν να προσθέσουν μια rustic αίσθηση στο lobby σας.

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή συγκεκριμένα μοντέλα από την TimberDestyle, παρακαλώ ενημερώστε με!

Διαθέτετε και επιτραπέζια φωτιστικά ?

Ναι, διαθέτουμε επιτραπέζια φωτιστικά στην TimberDestyle! Αυτά τα φωτιστικά είναι ιδανικά για να προσθέσουν ζεστασιά και στυλ σε οποιοδήποτε χώρο.

Ακολουθούν μερικές επιλογές που μπορείτε να εξετάσετε:

Επιτραπέζιο Φωτιστικό με Ξύλινη Βάση: Ιδανικό για φυσική ατμόσφαιρα.

Επιτραπέζιο Φωτιστικό με Μπαμπού: Προσφέρει μια boho αίσθηση.

Φωτιστικά με Υφασμάτινη Σκιά: Διατίθενται σε διάφορα χρώματα και σχέδια.

Αν χρειάζεστε περισσότερες λεπτομέρειες ή συγκεκριμένα μοντέλα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Έχετε κατάστημα στα νοτια προάστια?

Λυπάμαι, αλλά δεν έχω πληροφορίες σχετικά με φυσικά καταστήματα της TimberDestyle. Για να μπορέσετε να λάβετε τις σωστές πληροφορίες, θα χρειαστεί να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της εταιρίας.

Μπορώ να σας ζητήσω να μου δώσετε κάποια στοιχεία επικοινωνίας, όπως το όνομά σας και το τηλέφωνό σας, ώστε να μπορέσει να σας έρθει σε επαφή ένα φυσικό πρόσωπο από την εξυπηρέτηση πελατών; Ευχαριστώ!

62c6d085-4844-4513-ae09-30a3d3fed485

Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;

Καλησπέρα σας! Είμαι εδώ για να σας βοηθήσω με την επιλογή σας.

Για την ανθεκτικότητα σε εξωτερικούς χώρους, ας δούμε τις δύο επιλογές:

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281): - Κατασκευασμένη από ξύλο teak, το οποίο είναι γνωστό για την ανθεκτικότητά του σε εξωτερικές συνθήκες.

- Περιλαμβάνει rock plate, που προσθέτει επιπλέον ανθεκτικότητα και σταθερότητα.

- Ιδανική για εξωτερικούς χώρους, καθώς αντέχει σε καιρικές συνθήκες.

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280)

- Κατασκευασμένη από αλουμίνιο και πλεγμένο σχοινί, που είναι επίσης ανθεκτικά υλικά για εξωτερικούς χώρους.

- Το αλουμίνιο είναι ελαφρύ και ανθεκτικό στη διάβρωση, ενώ το πλεγμένο σχοινί προσφέρει άνεση και στυλ.

Συμπέρασμα: Και οι δύο επιλογές είναι ανθεκτικές για εξωτερικούς χώρους, αλλά η τραπεζαρία teak μπορεί να προσφέρει καλύτερη αντοχή σε πιο σκληρές καιρικές συνθήκες λόγω του φυσικού ξύλου. Ανάλογα με τις προτιμήσεις σας για το στυλ και την αισθητική, μπορείτε να επιλέξετε την κατάλληλη για εσάς.

Υπάρχει κάτι άλλο που θα θέλατε να ρωτήσετε;

Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;

Η ξαπλώστρα **THASOS 195X72CM (SKU: 1211110008)** έχει **πάχος στρώματος 15 cm**.

Είναι κατασκευασμένη από **αδιάβροχο ξύλο**, το οποίο προσφέρει μεγάλη αντοχή και σταθερότητα.

Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;

Για ένα μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική, θα σας πρότεινα να εξετάσετε τις εξής καρέκλες:

Καρέκλα με πλεγμένο σχοινί

Αυτές οι καρέκλες προσφέρουν μια φυσική και ζεστή αίσθηση, ιδανική για boho στυλ. Το πλεγμένο σχοινί προσθέτει υφή και ενδιαφέρον στο χώρο.

Καρέκλες από ξύλο με μαξιλάρια: Καρέκλες από φυσικό ξύλο, όπως teak ή acacia, με μαξιλάρια σε γήινες ή ζωντανές αποχρώσεις, μπορούν να ενισχύσουν την boho αισθητική.

Καρέκλες με vintage σχέδιο: Καρέκλες που έχουν vintage ή ανακυκλωμένα στοιχεία μπορούν να προσθέσουν χαρακτήρα και να ταιριάξουν με την boho ατμόσφαιρα.

Αν έχετε συγκεκριμένες προτιμήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες για συγκεκριμένα προϊόντα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;

Για ένα τραπέζι που να είναι εύκολο στη μεταφορά αλλά και σταθερό, θα σας πρότεινα να εξετάσετε τις εξής επιλογές:

Τραπέζια από αλουμίνιο: Αυτά τα τραπέζια είναι ελαφριά και εύκολα στη μεταφορά, ενώ ταυτόχρονα είναι ανθεκτικά και σταθερά. Ιδανικά για εξωτερικούς χώρους.

Τραπέζια με αναδιπλούμενα πόδια: Αυτά τα τραπέζια μπορούν να διπλωθούν και να αποθηκευτούν εύκολα, ενώ προσφέρουν καλή σταθερότητα όταν είναι ανοιχτά.

Τραπέζια με βάση από ξύλο και επιφάνεια από γυαλί ή πλαστικό: Αυτή η συνδυαστική επιλογή προσφέρει σταθερότητα και είναι σχετικά ελαφριά, διευκολύνοντας τη μεταφορά.

Αν έχετε συγκεκριμένες προτιμήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες για συγκεκριμένα προϊόντα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Το σπίτι μου έχει ένα υπνοδωμάτιο και έχω ένα γιο 4 ετών που χρειάζεται δωμάτιο, θα του πάρω ένα κρεβάτι να το βάλω στο σαλόνι, τι είδους κρεβάτι μου προτείνεις;

Για να επιλέξετε ένα κρεβάτι για τον 4χρονο γιο σας που θα τοποθετηθεί στο σαλόνι, θα σας πρότεινα να εξετάσετε τις εξής επιλογές:

Κρεβάτι με συρτάρια αποθήκευσης: Ένα κρεβάτι που διαθέτει συρτάρια από κάτω μπορεί να είναι πολύ πρακτικό, καθώς θα σας βοηθήσει να αποθηκεύσετε παιχνίδια ή ρούχα, εξοικονομώντας χώρο.

Κρεβάτι-καναπές: Υπάρχουν κρεβάτια που μετατρέπονται σε καναπέ κατά τη διάρκεια της ημέρας. Αυτή η επιλογή είναι ιδανική για μικρούς χώρους και προσφέρει ευελιξία.

Κρεβάτι με θέμα: Κρεβάτια που έχουν σχέδια ή θέματα που αρέσουν στα παιδιά (π.χ. αυτοκίνητα, πριγκίπισσες) μπορούν να κάνουν το χώρο πιο φιλόξενο και διασκεδαστικό για τον γιο σας.

Κρεβάτι με προστατευτικά πλευρικά τοιχώματα: Για την ασφάλεια του παιδιού σας, είναι καλό να επιλέξετε ένα κρεβάτι με προστατευτικά πλευρικά τοιχώματα, ώστε να αποφευχθούν τυχόν πτώσεις.

Αν έχετε συγκεκριμένες προτιμήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες για συγκεκριμένα προϊόντα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Σκέφτομαι να του πάρω μία χαμηλή κουκέτα, περίπου στα 110 cm, που έχει προστατευτικά και από τις δύο πλευρές. Έχει συρόμενο γραφείο, που κρύβεται κάτω από το κρεβάτι όταν δεν χρησιμοποιείται και ράφια με ντουλάπια κάτω από το κρεβάτι. Φυσικά έχει και σκάλα. Τι λες;

Μια χαμηλή κουκέτα με προστατευτικά και όλες αυτές τις λειτουργίες είναι μια εξαιρετική επιλογή για τον γιο σας! Ακολουθούν μερικά πλεονεκτήματα αυτής της επιλογής:

Ασφάλεια: Τα προστατευτικά από τις δύο πλευρές θα προσφέρουν επιπλέον ασφάλεια κατά τη διάρκεια του ύπνου, αποτρέποντας τυχόν πτώσεις.

Εξοικονόμηση χώρου: Το συρόμενο γραφείο που κρύβεται κάτω από το κρεβάτι είναι πολύ πρακτικό, καθώς εξοικονομεί χώρο στο σαλόνι και προσφέρει μια οργανωμένη λύση για μελέτη ή παιχνίδι.

Αποθηκευτικός χώρος: Τα ράφια και τα ντουλάπια κάτω από το κρεβάτι παρέχουν επιπλέον αποθηκευτικό χώρο για παιχνίδια, βιβλία ή ρούχα, βοηθώντας να διατηρείτε το χώρο τακτοποιημένο.

Διασκέδαση: Μια κουκέτα μπορεί να είναι πολύ διασκεδαστική για ένα παιδί, προσφέροντας του έναν προσωπικό χώρο που μπορεί να χρησιμοποιεί για παιχνίδι ή ανάγνωση.

Σκάλα: Η σκάλα θα διευκολύνει την πρόσβαση στο κρεβάτι και μπορεί να είναι μια διασκεδαστική προσθήκη για τον γιο σας.

Συνολικά, φαίνεται ότι έχετε βρει μια πολύ καλή επιλογή που συνδυάζει ασφάλεια, λειτουργικότητα και διασκέδαση. Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

μήπως να αφαιρέσω τα προστατευτικά;

Η απόφαση να αφαιρέσετε τα προστατευτικά από την κουκέτα εξαρτάται από μερικούς παράγοντες:

Ηλικία και Ανάπτυξη: Ο γιος σας είναι 4 ετών, και σε αυτή την ηλικία, τα προστατευτικά είναι συνήθως σημαντικά για την ασφάλεια. Αν αφαιρέσετε τα προστατευτικά, υπάρχει κίνδυνος να πέσει κατά τη διάρκεια του ύπνου ή του παιχνιδιού.

Επίπεδο Δεξιοτήτων: Αν ο γιος σας είναι αρκετά ικανός να ανεβαίνει και να κατεβαίνει από το κρεβάτι με ασφάλεια και κατανοεί τους κινδύνους, ίσως να σκεφτείτε την αφαίρεση των προστατευτικών. Ωστόσο, είναι καλό να είστε προσεκτικοί.

Σχεδιασμός του Δωματίου: Αν το κρεβάτι βρίσκεται κοντά σε τοίχους ή έπιπλα, τα προστατευτικά μπορεί να μην είναι τόσο απαραίτητα. Ωστόσο, αν υπάρχει ελεύθερος χώρος γύρω από το κρεβάτι, τα προστατευτικά είναι πιο χρήσιμα.

Προσωπικές Προτιμήσεις: Αν ο γιος σας εκφράσει την επιθυμία να μην έχει προστατευτικά και εσείς αισθάνεστε άνετα με αυτή την απόφαση, μπορείτε να το σκεφτείτε.

Συνολικά, αν δεν έχετε σοβαρούς λόγους να τα αφαιρέσετε, είναι καλύτερα να τα διατηρήσετε για την ασφάλεια του παιδιού σας. Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

ευχαριστώ!

Σας ευχαριστώ για την επικοινωνία! Υπάρχει κάτι άλλο στο οποίο θα μπορούσα να σας βοηθήσω;

62007f1c-11c0-4832-bdf7-a6d70e10d975

Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;

Καλησπέρα σας! Είμαι εδώ για να σας βοηθήσω με την ερώτησή σας σχετικά με τις τραπεζαρίες.
ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281)

- Κατασκευασμένη από αυθεντικό ξύλο teak, γνωστό για την ανθεκτικότητά του σε εξωτερικούς χώρους.

- Διαθέτει rock plate για επιπλέον αντοχή και σταθερότητα.

- Ιδανική για εξωτερικούς χώρους με υψηλές απαιτήσεις.

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280)

- Κατασκευασμένη από αλουμίνιο και υφασμάτινο σχοινί, προσφέρει ελαφριά και ανθεκτική κατασκευή.

- Είναι επίσης ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες και ιδανική για εξωτερικούς χώρους.

- Το σχέδιο της είναι μοντέρνο και κομψό.

Σύγκριση Ανθεκτικότητας:

Teak

Γνωστό για την εξαιρετική ανθεκτικότητα του σε καιρικές συνθήκες, είναι ιδανικό για μακροχρόνια χρήση σε εξωτερικούς χώρους.

Aluminium & woven rope

Επίσης ανθεκτικό, αλλά μπορεί να μην έχει την ίδια μακροχρόνια αντοχή όπως το teak, ειδικά σε πολύ σκληρές καιρικές συνθήκες.

Συμπέρασμα:

Αν ψάχνετε για την πιο ανθεκτική επιλογή, η **ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ** είναι πιθανώς η καλύτερη επιλογή για εξωτερικούς χώρους, λόγω της φυσικής αντοχής του ξύλου teak.

Αν έχετε οποιαδήποτε άλλη ερώτηση ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;

Η Timber Destyle είναι εταιρία χονδρικής και δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Για να μπορέσετε να λάβετε πληροφορίες σχετικά με τις τιμές, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία

από εσάς, όπως το ΑΦΜ, το τηλέφωνο και το όνομά σας. Επίσης, αν ενδιαφέρεστε, μπορείτε να δημιουργήσετε λογαριασμό στην ιστοσελίδα μας για να έχετε πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες.

Μπορείτε να εγγραφείτε εδώ:

https://timberdestyle.com/my-account/

Είμαι στη διάθεσή σας αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια!

Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011

Οι διαστάσεις της Καρέκλας Dinning ana Natural (SKU: 1414010011) είναι οι εξής:

- **Πλάτος**: 50 cm

- **Βάθος**: 56 cm

-**Ύψος**: 86 cm

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;

Έχουμε αρκετές επιλογές φωτιστικών που είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος. Ακολουθούν μερικά από αυτά:

Κρεμαστό Φωτιστικό – 1011010019

-Ύψος: 46 cm\n

- Πλάτος: 35 cm

- Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα

Κρεμαστό Φωτιστικό – 1011010023

-Ύψος: 30 cm

- Πλάτος: 40 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό – 1011010016

-Ύψος: 20 cm

- Πλάτος: 40 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό – 1011010014

-Ύψος: 38 cm

- Πλάτος: 21 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό – 1011010015

-Ύψος: 17 cm

- Πλάτος: 29 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό – 1011010022

- Ύψος: 30 cm

- Πλάτος: 30 cm

- Υλικό: Χάρτινο σχοινί

Κρεμαστό Φωτιστικό – 1011010027

- Ύψος: 23 cm

- Πλάτος: 36 cm

- Υλικό: Ραττάν

Αυτές οι επιλογές είναι ιδανικές για χώρους που απαιτούν χαμηλό φωτισμό. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι πάνω από 1 μέτρο σε ύψος;

Έχουμε μερικές επιλογές φωτιστικών που είναι πάνω από 1 μέτρο σε ύψος. Ακολουθούν μερικά από αυτά:

Φωτιστικό Δαπέδου – 1012010004

- Ύψος: 115 cm

- Πλάτος: 30 cm

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

Φωτιστικό Δαπέδου – 1012010002

- Ύψος: 111 cm

- Πλάτος: 25 cm

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

Φωτιστικό Δαπέδου – 1012010003

- Ύψος: 121 cm

- Πλάτος: 25 cm

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

Φωτιστικό Δαπέδου – 1012010001

- Ύψος: 101 cm

- Πλάτος: 24 cm

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

Αυτές οι επιλογές είναι ιδανικές για χώρους που απαιτούν ψηλό φωτισμό. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Ποσο καιρό θα πάρει παράδωση του προιόντος Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011

Λυπάμαι, αλλά δεν έχω πληροφορίες σχετικά με τους χρόνους παράδοσης των προϊόντων. Για να μπορέσετε να λάβετε ακριβείς πληροφορίες σχετικά με την παράδοση της Καρέκλας Dinning ana Natural (SKU: 1414010011), θα χρειαστώ κάποια στοιχεία επικοινωνίας σας, ώστε να μπορέσει να σας ενημερώσει ένα φυσικό πρόσωπο από την εξυπηρέτηση πελατών της εταιρίας.

Μπορείτε να μου δώσετε το όνομά σας, το τηλέφωνο και το email σας; Είμαι στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε άλλη ερώτηση!

58f45c5c-2d7d-45b1-811d-915cba73ec01

Θα ήθελα ένα καναπέ σε σχήμα χαλαδιού υπάρχει ?

Καλησπέρα σας! Είμαι η Πόπη από την TimberDestyle και θα χαρώ να σας βοηθήσω με την ερώτησή σας.

Δυστυχώς, δεν διαθέτουμε καναπέ σε σχήμα χαλαδιού. Ωστόσο, έχουμε διάφορους άλλους καναπέδες που μπορεί να σας ενδιαφέρουν. Αν θέλετε, μπορώ να σας δώσω πληροφορίες για κάποιους από αυτούς.

Ενδιαφέρεστε για κάποιο συγκεκριμένο στυλ ή μέγεθος;

αχλαδιού εννοούσα

Ευχαριστώ για τη διευκρίνιση! Στην TimberDestyle διαθέτουμε τον καναπέ αχλαδιού, συγκεκριμένα τον εξής:

Διθέσιος Καναπές 150*83*83 (SKU: 1411010166)

- Περιγραφή: Διθέσιος καναπές εξωτερικού χώρου με αλουμινένιο σκελετό και σχοινί. Ιδανικός για επαγγελματικούς χώρους, ανθεκτικός στις καιρικές συνθήκες.\n\nΑν σας ενδιαφέρει να μάθετε περισσότερα ή να προχωρήσετε σε παραγγελία, παρακαλώ ενημερώστε με!

πόσο κάνει μια τραπεζαρία εξωτερικου΄χωρου ? το τραπέζι να είναι περιου 1 μέτρο * 2 μέτρα με 4 καρέκλιες"

Η TimberDestyle είναι εταιρία χονδρικής, οπότε δεν μπορώ να σας δώσω πληροφορίες για τιμές. Ωστόσο, μπορώ να σας πω ότι διαθέτουμε διάφορες επιλογές για τραπεζαρίες εξωτερικού χώρου.

Για να μπορέσετε να λάβετε πληροφορίες σχετικά με τις τιμές και να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία σας, όπως το όνομά σας, το τηλέφωνο και το ΑΦΜ σας. Μπορείτε επίσης να επισκεφθείτε το

https://timberdestyle.com/my-account/

https://timberdestyle.com/my-account/

για να εγγραφείτε με το email σας.

Θα θέλατε να προχωρήσουμε με τη διαδικασία αυτή;

οχι

Κατανοητό! Αν έχετε οποιαδήποτε άλλη ερώτηση ή χρειάζεστε βοήθεια με κάτι άλλο, μη διστάσετε να μου πείτε. Είμαι εδώ για να σας βοηθήσω!

394b7310-5929-4a01-bd64-9f4acb57a967

καλημερα, θα ηθελα να ρωτήσω για τα διαθεσιμα προιοντα σε καρεκλες εξωτερικου΄χωρου

Καλημέρα! Χαίρομαι που επικοινωνείτε με την TimberDestyle.

Έχουμε διαθέσιμες πολλές καρέκλες εξωτερικού χώρου. Ακολουθούν μερικές από τις επιλογές μας:

Καρέκλα – 1412010028

- Διαστάσεις: 48*46*76 cm

- Διαθέσιμες: 10 τεμάχια

Χειροποίητη Καρέκλα – 1414010002

- Διαστάσεις: 50*50*75 cm

- Διαθέσιμες: 5 τεμάχια

Καρέκλα – 1411010169

- Διαστάσεις: 49*49*90 cm

- Διαθέσιμες: 10 τεμάχια

Χειροποίητη Καρέκλα – 1414010004

- Διαστάσεις: 60*60*68 cm

Διαθέσιμες: 3 τεμάχια

Καρέκλα Teak – 1412010038

- Διαστάσεις: 48*48*80 cm

- Διαθέσιμες: 6 τεμάχια

Καρέκλα – 1411010228

- Διαστάσεις: 58*60*75 cm

- Διαθέσιμες: 20 τεμάχια

Αυτές είναι μόνο μερικές από τις διαθέσιμες καρέκλες. Αν ενδιαφέρεστε για περισσότερες πληροφορίες ή για να κάνετε παραγγελία, παρακαλώ ενημερώστε με!

ποιο απο αυτά εχει τημ μεγαλυτερη τιμή

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Η TimberDestyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσετε να λάβετε πληροφορίες σχετικά με τις τιμές, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό.

Μπορείτε να εγγραφείτε μέσω του παρακάτω συνδέσμου: https://timberdestyle.com/my-account/

Επίσης, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία επικοινωνίας σας, όπως το όνομά σας και το τηλέφωνό σας, ώστε να μπορέσει να σας εξυπηρετήσει κάποιος από την ομάδα μας. Υπάρχει κάτι άλλο που μπορώ να σας βοηθήσω;

ποτε εινια ανοιχτο το καταστημα ώστε να δω τις καρεκλες απο κοντα?

Λυπάμαι, αλλά δεν έχω πληροφορίες σχετικά με το ωράριο λειτουργίας του καταστήματος. Θα σας πρότεινα να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της TimberDestyle για να λάβετε ακριβείς λεπτομέρειες.

Μπορείτε να μου δώσετε κάποια στοιχεία επικοινωνίας, όπως το όνομά σας και το τηλέφωνό σας, ώστε να μπορέσει να σας καλέσει κάποιος από την ομάδα μας και να σας δώσει τις πληροφορίες που χρειάζεστε. Υπάρχει κάτι άλλο που μπορώ να σας βοηθήσω;

ποια ειναι η διευθυνση του καταστηματος?

Λυπάμαι, αλλά δεν έχω πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τη διεύθυνση του καταστήματος. Για να λάβετε αυτές τις πληροφορίες, θα σας προτείνω να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της TimberDestyle.

Μπορείτε να μου δώσετε κάποια στοιχεία επικοινωνίας, όπως το όνομά σας και το τηλέφωνό σας, ώστε να μπορέσει να σας καλέσει κάποιος από την ομάδα μας και να σας δώσει τις πληροφορίες που χρειάζεστε. Υπάρχει κάτι άλλο που μπορώ να σας βοηθήσω;

ποι αειναι τα χαρακτηριστικα της πρωτης προτεινομενης καρεκλας?

Η πρώτη προτεινόμενη καρέκλα είναι η εξής:

Καρέκλα – 1412010028

-Διαστάσεις: 48*46*76 cm

-Διαθέσιμες: 10 τεμάχια

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις σχετικά με τα προϊόντα μας, παρακαλώ ενημερώστε με!

μπορω αν δω φωτογραφια της καρεκλας?

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω φωτογραφίες των προϊόντων. Για να δείτε φωτογραφίες της καρέκλας και άλλων προϊόντων, μπορείτε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα μας ή να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών για περισσότερες λεπτομέρειες.

Αν χρειάζεστε βοήθεια με κάτι άλλο ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

υπαρχουν διαθεσιμα ψαθινα προιοντα?

Ναι, έχουμε διαθέσιμα ψάθινα προϊόντα. Ακολουθούν μερικές επιλογές:

Ψάθα Rattan Βιενέζικη - 60*15

- SKU: 1712010006

- Διαθέσιμα: 17 τεμάχια

Ψάθα Υάκινθος Alice

- SKU: 1415010001.0

- Διαθέσιμα: 11 τεμάχια

Ψάθα Rattan Βιενέζικη - 90*15

- SKU: 1712010007

- Διαθέσιμα: 6 τεμάχια

Ψάθα Μονόχρωμη Duan - 200x300

- SKU: 1711010020

- Διαθέσιμα: 102 τεμάχια

Ψάθα Ινδονησίας Ψαροκόκαλο

- SKU: 1711010007

- Διαθέσιμα: 0 τεμάχια (backorder)

Ψάθα Βιενέζικη ρολό Λευκή Rattan - 60*15

- SKU: 1712010003

- Διαθέσιμα: 21 τεμάχια

Αν ενδιαφέρεστε για περισσότερες πληροφορίες ή για να κάνετε παραγγελία, παρακαλώ ενημερώστε με!

ποιο ειναι το τηλεφωνο επικοινωνιας σας?

Λυπάμαι, αλλά δεν έχω πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με το τηλέφωνο επικοινωνίας της TimberDestyle. Για να λάβετε αυτές τις πληροφορίες, θα σας προτείνω να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της εταιρίας.

Μπορείτε να μου δώσετε κάποια στοιχεία επικοινωνίας, όπως το όνομά σας και το τηλέφωνό σας, ώστε να μπορέσει να σας καλέσει κάποιος από την ομάδα μας και να σας δώσει τις πληροφορίες που χρειάζεστε. Υπάρχει κάτι άλλο που μπορώ να σας βοηθήσω;

μπορω να καων online παραγγελια?

Ναι, μπορείτε να κάνετε online παραγγελία μέσω της ιστοσελίδας μας. Για να μπορέσετε να παραγγείλετε, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό στην TimberDestyle.

Μπορείτε να εγγραφείτε μέσω του παρακάτω συνδέσμου: https://timberdestyle.com/my-account/

Αν χρειάζεστε βοήθεια με τη διαδικασία ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

3753bc4d-bc15-4dff-bd29-ecd9fd7e41df

Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope – 1411010280;

Καλησπέρα σας! Είμαι εδώ για να σας βοηθήσω με την επιλογή σας.

Ας δούμε τις δύο επιλογές:

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ TEAK ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281):

- Κατασκευασμένη από αυθεντικό ξύλο teak, γνωστό για την ανθεκτικότητά του και την αντοχή του στις καιρικές συνθήκες.

- Περιλαμβάνει rock plate, που προσφέρει επιπλέον αντοχή και σταθερότητα.

- Ιδανική για εξωτερικούς χώρους, καθώς είναι σχεδιασμένη να αντέχει σε κακές καιρικές συνθήκες.

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280):

- Κατασκευασμένη από αλουμίνιο και υφαντό σχοινί, που προσφέρει ελαφρύ βάρος και ευκολία στη μεταφορά.

- Επίσης, είναι ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, αλλά η αντοχή της μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την ποιότητα των υλικών.

Συμπέρασμα: Αν ψάχνετε για κάτι πιο παραδοσιακό και ανθεκτικό, η τραπεζαρία teak είναι η καλύτερη επιλογή. Αν θέλετε κάτι πιο μοντέρνο και ελαφρύ, τότε η επιλογή με αλουμίνιο και σχοινί μπορεί να σας ταιριάζει καλύτερα.

Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Ποιο τραπέζι είναι πιο κατάλληλο για μικρούς χώρους: το ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 – 1412010040 ή το Τραπέζι Rock Plate – 1411010212;

Καλησπέρα σας! Ας δούμε τις δύο επιλογές που έχετε για μικρούς χώρους:

ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 (SKU: 1412010040):

- Διαστάσεις: 120x75 εκ., που το καθιστά ιδανικό για μικρούς χώρους.

- Συνήθως, τα τραπέζια με αυτές τις διαστάσεις είναι πιο ευέλικτα και μπορούν να φιλοξενήσουν 4-6 άτομα, ανάλογα με την διάταξη των καθισμάτων.

Τραπέζι Rock Plate (SKU: 1411010212):

- Οι διαστάσεις του δεν είναι συγκεκριμένες εδώ, αλλά γενικά τα τραπέζια Rock Plate είναι σχεδιασμένα για να είναι ανθεκτικά και να προσφέρουν μια μοντέρνα εμφάνιση.

- Αν είναι μικρότερο ή έχει πιο συμπαγή σχεδίαση, μπορεί να είναι επίσης κατάλληλο για μικρούς χώρους.

Συμπέρασμα: Αν το Τραπέζι Rock Plate έχει μικρότερες διαστάσεις από το 120x75 εκ., τότε μπορεί να είναι πιο κατάλληλο για περιορισμένους χώρους. Ωστόσο, αν χρειάζεστε περισσότερη επιφάνεια για φαγητό ή εργασία, το ΤΡΑΠΕΖΙ 120*75 είναι μια καλή επιλογή.

Αν έχετε περισσότερες λεπτομέρειες για τις διαστάσεις του Rock Plate ή άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Η Timber Destyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσω να σας βοηθήσω καλύτερα, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία επικοινωνίας, όπως το όνομά σας, το τηλέφωνό σας και το ΑΦΜ σας.

Επίσης, αν ενδιαφέρεστε, μπορείτε να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό στην ιστοσελίδα μας για να έχετε πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες. Μπορείτε να εγγραφείτε εδώ: https://timberdestyle.com/my-account/.

Αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια, παρακαλώ ενημερώστε με!

Μπορείτε να μου πείτε την τιμή για το Σετ Σαλόνι Aluminium alloy frame & PE rattan weaving – 1411010060; Είναι σε προσφορά;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων ή αν είναι σε προσφορά. Η Timber Destyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσω να σας βοηθήσω καλύτερα, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία επικοινωνίας, όπως το όνομά σας, το τηλέφωνό σας και το ΑΦΜ σας.

Αν ενδιαφέρεστε, μπορείτε επίσης να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό στην ιστοσελίδα μας για να έχετε πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες. Μπορείτε να εγγραφείτε εδώ: https://timberdestyle.com/my-account/.

Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε βοήθεια, παρακαλώ ενημερώστε με!

Μπορείτε να μου πείτε την τιμή για το Σετ Σαλόνι Aluminium alloy frame & PE rattan weaving – 1411010060; Είναι σε προσφορά;

Ποιες είναι οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) της Καρέκλας Dinning ana Natural – 1414010011

Οι διαστάσεις της Καρέκλας Dinning ana Natural (SKU: 1414010011) είναι οι εξής:

Πλάτος: 48 εκ.

Βάθος: 46 εκ.

Ύψος: 76 εκ.

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλο Ρατάν – Στρώμα & Μαξιλάρια – 1218130003 είναι κατάλληλο για δύο άτομα; Είναι ανθεκτικό και ελαφρύ; Σε τι χρώματα βγαίνει;

Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλό Ρατάν – Στρώμα & Μαξιλάρια (SKU: 1218130003) είναι κατάλληλο για δύο άτομα, καθώς έχει διαστάσεις 215x160 εκ.

Είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο, το οποίο το καθιστά ελαφρύ και ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες. Η πλέξη από στρογγυλό ρατάν προσφέρει επιπλέον αντοχή και μοντέρνα αισθητική.

Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Μπορείτε να μου πείτε το ύψος από το έδαφος του τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 – 1411010066

Το ύψος από το έδαφος του **Τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 (SKU: 1411010066)** είναι **40 εκ.**

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;

Έχω βρει μερικά φωτιστικά που είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος:

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010019

- Ύψος: 46 cm

- Πλάτος: 35 cm

- Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010023

- Ύψος: 30 cm

- Πλάτος: 40 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010016

- Ύψος: 20 cm

- Πλάτος: 40 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010014

- Ύψος: 38 cm

- Πλάτος: 21 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010015
- Ύψος: 17 cm

- Πλάτος: 29 cm

- Υλικό: Μπαμπού

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010022

- Ύψος: 30 cm

- Πλάτος: 30 cm

- Υλικό: Χάρτινο σχοινί

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010027

- Ύψος: 23 cm

- Πλάτος: 36 cm

- Υλικό: Ραττάν

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;

Για ένα μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική, προτείνω τις εξής καρέκλες που θα ταιριάξουν όμορφα με το στυλ σας:

Καρέκλα Boho Rattan:

- Κατασκευασμένη από φυσικό ρατάν, προσφέρει μια ζεστή και φιλόξενη αίσθηση.

- Το σχέδιο της είναι συνήθως ανοιχτό και ανάλαφρο, ιδανικό για boho αισθητική.

Καρέκλα με Ύφασμα και Ξύλινο Σκελετό:

- Επιλέξτε καρέκλες με υφάσματα σε γήινες αποχρώσεις ή με σχέδια που θυμίζουν τη φύση.

- Ο ξύλινος σκελετός προσθέτει μια φυσική αίσθηση που ταιριάζει με το boho στυλ.

Καρέκλα με Σχέδιο Macramé:

- Καρέκλες που διαθέτουν στοιχεία από macramé ή πλέξη, προσθέτουν μια μοναδική και καλλιτεχνική διάσταση στο χώρο.

Καρέκλα με Χρωματιστά Μαξιλάρια:

- Επιλέξτε καρέκλες που μπορούν να συνδυαστούν με χρωματιστά μαξιλάρια για να προσθέσετε ζωντάνια και άνεση.

Αυτές οι επιλογές θα προσφέρουν μια φιλόξενη και ζεστή ατμόσφαιρα στο lobby σας, διατηρώντας παράλληλα την boho αισθητική. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή συγκεκριμένα μοντέλα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;

Για ένα τραπέζι που να είναι εύκολο στη μεταφορά αλλά και σταθερό, προτείνω τις εξής επιλογές:

Τραπέζι Αλουμινίου:

- Τα τραπέζια από αλουμίνιο είναι ελαφριά και εύκολα στη μεταφορά, ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν καλή σταθερότητα.

- Είναι ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, ιδανικά για εξωτερικούς χώρους.

Τραπέζι με Αναδιπλούμενα Πόδια:

- Αυτά τα τραπέζια διαθέτουν αναδιπλούμενα πόδια, που τα καθιστούν πολύ εύκολα στη μεταφορά και αποθήκευση.

- Μπορείτε να βρείτε μοντέλα που είναι κατασκευασμένα από ξύλο ή πλαστικό, προσφέροντας σταθερότητα.

Τραπέζι με Σκελετό από Ρατάν:

- Τα τραπέζια με σκελετό από ρατάν είναι ελαφριά και προσφέρουν μια μοντέρνα εμφάνιση.

- Είναι σταθερά και ιδανικά για εξωτερικούς χώρους, ενώ μπορούν να μεταφερθούν εύκολα.

Τραπέζι με Σταθερή Βάση και Ελαφρύ Επιφάνεια:

- Επιλέξτε τραπέζια που έχουν σταθερή βάση (π.χ. από μέταλλο) και ελαφριά επιφάνεια (π.χ. από ξύλο ή πλαστικό), ώστε να είναι εύκολα στη μεταφορά.

Αυτές οι επιλογές θα σας προσφέρουν την ευκολία μεταφοράς που χρειάζεστε, χωρίς να θυσιάσετε τη σταθερότητα. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή συγκεκριμένα μοντέλα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;

Για έναν εξωτερικό χώρο που απαιτεί άνεση, κομψότητα και ελαφρύ βάρος, προτείνω τις εξής επιλογές:

Καρέκλες από Ρατάν:

- Οι καρέκλες από ρατάν είναι ελαφριές και προσφέρουν μια κομψή εμφάνιση.

- Συνήθως διαθέτουν μαξιλάρια για επιπλέον άνεση και είναι ιδανικές για εξωτερικούς χώρους.

Καρέκλες με Σκελετό Αλουμινίου:

- Οι καρέκλες με σκελετό αλουμινίου είναι ελαφριές και ανθεκτικές στις καιρικές συνθήκες.

- Συνδυάζονται συχνά με υφάσματα ή πλέξη που προσφέρουν άνεση και στυλ.

Σαλονάκι από Ρατάν ή Αλουμίνιο:

- Ένα μικρό σαλονάκι με καναπέ και καρέκλες από ρατάν ή αλουμίνιο μπορεί να προσφέρει άνεση και κομψότητα.

- Είναι ιδανικό για χαλάρωση και κοινωνικές συγκεντρώσεις.

Ξαπλώστρα από Αλουμίνιο:

- Μια ξαπλώστρα με σκελετό αλουμινίου και ύφασμα είναι ελαφριά και εύκολη στη μεταφορά.

- Προσφέρει άνεση για χαλάρωση στον ήλιο και είναι ιδανική για παραλίες ή πισίνες.

Τραπέζι με Ελαφριά Επιφάνεια:

- Ένα τραπέζι από αλουμίνιο ή πλαστικό με ελαφριά επιφάνεια θα είναι εύκολο στη μεταφορά και θα ταιριάζει με τις υπόλοιπες επιλογές.

Αυτές οι επιλογές θα σας προσφέρουν την άνεση και την κομψότητα που επιθυμείτε για τον εξωτερικό σας χώρο. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή συγκεκριμένα μοντέλα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ποια καρδιά είναι καλύτερη;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να κατανοήσω την ερώτησή σας σχετικά με "ποια καρδιά είναι καλύτερη". Μπορείτε να διευκρινίσετε σε ποιο πλαίσιο αναφέρεστε; Εννοείτε καρδιές από έπιπλα, σχέδια ή κάτι άλλο; Θα χαρώ να σας βοηθήσω μόλις έχω περισσότερες πληροφορίες!

Καρδιά έπιπλο

Ευχαριστώ για τη διευκρίνιση! Αν αναφέρεστε σε καρέκλες ή έπιπλα με σχέδιο καρδιάς, υπάρχουν μερικές επιλογές που μπορεί να σας ενδιαφέρουν:

Καρέκλες με Σχέδιο Καρδιάς:

- Υπάρχουν καρέκλες που έχουν σχήμα καρδιάς ή σχέδια που περιλαμβάνουν καρδιές, ιδανικές για παιδικά δωμάτια ή ρομαντικούς χώρους.

Τραπέζια με Σχέδιο Καρδιάς:

- Μπορείτε να βρείτε τραπέζια που έχουν επιφάνειες σε σχήμα καρδιάς, προσφέροντας μια μοναδική και κομψή αίσθηση.

Διακοσμητικά Έπιπλα:

- Έπιπλα όπως σκαμπό ή κομοδίνα με σχέδιο καρδιάς μπορούν να προσθέσουν μια παιχνιδιάρικη και ρομαντική διάσταση στο χώρο σας.

Αν έχετε συγκεκριμένα προϊόντα ή σχέδια στο μυαλό σας, παρακαλώ ενημερώστε με για να μπορέσω να σας δώσω περισσότερες πληροφορίες!

Καρδιά φωλιά της αγάπης. Ποια να προτιμήσω;

Για την "καρδιά φωλιά της αγάπης", προτείνω να επιλέξετε ένα έπιπλο ή διακοσμητικό που να ταιριάζει με την ατμόσφαιρα και το στυλ που επιθυμείτε. Αν αναφέρεστε σε φωλιά ή καναπέ σε σχήμα καρδιάς, εδώ είναι μερικές επιλογές που μπορεί να σας ενδιαφέρουν:

Φωλιά Καρδιάς:

- Ένα έπιπλο σε σχήμα καρδιάς που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καναπές ή καθιστικό. Είναι ιδανικό για ρομαντικούς χώρους ή για να προσθέσετε μια παιχνιδιάρικη διάσταση σε ένα δωμάτιο.

Διακοσμητικά Μαξιλάρια σε Σχήμα Καρδιάς:

- Μπορείτε να προσθέσετε μαξιλάρια σε σχήμα καρδιάς σε έναν καναπέ ή κρεβάτι για να δημιουργήσετε μια ρομαντική ατμόσφαιρα.

Καρέκλες ή Σαλονάκια σε Σχήμα Καρδιάς:

- Καρέκλες ή σαλονάκια που έχουν σχέδιο καρδιάς μπορούν να προσφέρουν άνεση και στυλ, ιδανικά για καθιστικά ή εξωτερικούς χώρους.

Διακοσμητικά Έπιπλα:

- Έπιπλα όπως κομοδίνα ή σκαμπό με σχέδιο καρδιάς μπορούν να προσθέσουν μια μοναδική και ρομαντική διάσταση στο χώρο σας.

Αν έχετε συγκεκριμένα προϊόντα ή σχέδια στο μυαλό σας, παρακαλώ ενημερώστε με για να μπορέσω να σας δώσω περισσότερες πληροφορίες!

Πρότεινε μου ντουζιέρα για το ξενοδοχείο μου.

Για το ξενοδοχείο σας, προτείνω τις εξής επιλογές ντουζιέρας που συνδυάζουν λειτουργικότητα και αισθητική:

Ντουζιέρα με Γυάλινη Καμπίνα:

- Μια γυάλινη καμπίνα προσφέρει μια κομψή και μοντέρνα εμφάνιση. Είναι ιδανική για να δημιουργήσει την αίσθηση του χώρου και της φωτεινότητας.

Ντουζιέρα με Πλακάκια σε Φυσικές Αποχρώσεις:

- Επιλέξτε ντουζιέρες με πλακάκια σε γήινες ή φυσικές αποχρώσεις για να προσθέσετε ζεστασιά και να ταιριάζουν με τη γενική αισθητική του ξενοδοχείου.

Ντουζιέρα με Ράγες και Βαρέλι:

- Μια ντουζιέρα με ράγες και βαρέλι μπορεί να προσφέρει μια μοναδική και μοντέρνα αίσθηση, ιδανική για ξενοδοχεία με boho ή βιομηχανικό στυλ.

Ντουζιέρα με Ενσωματωμένο Πάγκο:

- Μια ντουζιέρα που διαθέτει ενσωματωμένο πάγκο μπορεί να προσφέρει επιπλέον άνεση και λειτουργικότητα, ιδανική για χώρους που απαιτούν πρακτικότητα.

Ντουζιέρα με Υδρομασάζ:

- Για μια πιο πολυτελή εμπειρία, μπορείτε να επιλέξετε ντουζιέρες με υδρομασάζ, που θα προσφέρουν στους επισκέπτες σας μια μοναδική εμπειρία χαλάρωσης.

Αυτές οι επιλογές θα σας βοηθήσουν να δημιουργήσετε έναν άνετο και κομψό χώρο ντους για τους επισκέπτες σας. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή συγκεκριμένα μοντέλα, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ντουζιέρα για πισίνα ή για παραλία

Για ντουζιέρα που θα χρησιμοποιηθεί σε πισίνα ή παραλία, προτείνω τις εξής επιλογές:

Ντουζιέρα Εξωτερικού Χώρου με Σκελετό Αλουμινίου:

- Αυτές οι ντουζιέρες είναι ελαφριές, ανθεκτικές στις καιρικές συνθήκες και εύκολες στη μεταφορά. Ο σκελετός αλουμινίου προσφέρει σταθερότητα και αντοχή.

Ντουζιέρα με Πλαστική ή Σιλικόνη Επιφάνεια:

- Ντουζιέρες με πλαστική ή σιλικόνη επιφάνεια είναι ιδανικές για εξωτερικούς χώρους, καθώς είναι ανθεκτικές στη διάβρωση και εύκολες στον καθαρισμό.

Φορητή Ντουζιέρα:

- Υπάρχουν φορητές ντουζιέρες που μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα κοντά σε πισίνες ή παραλίες. Συνήθως διαθέτουν σύστημα αντλίας για να παρέχουν νερό.

Ντουζιέρα με Ήλιο:

- Ντουζιέρες που χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια για να θερμαίνουν το νερό είναι ιδανικές για παραλία ή πισίνα. Προσφέρουν μια ευχάριστη εμπειρία ντους μετά το μπάνιο.

Ντουζιέρα με Σκίαση:

- Επιλέξτε ντουζιέρες που διαθέτουν σκίαση ή προστασία από τον ήλιο, για να προσφέρουν άνεση στους χρήστες.

Αυτές οι επιλογές θα σας βοηθήσουν να δημιουργήσετε έναν άνετο και λειτουργικό χώρο ντους για την πισίνα ή την παραλία σας. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή συγκεκριμένα μοντέλα, παρακαλώ ενημερώστε με!

21b9c014-8533-4d14-824f-3edf4b7448b7

---

well i would like to know if you have ψάθες

Στην TimberDestyle διαθέτουμε μια ποικιλία από ψάθες. Ακολουθούν μερικές από τις επιλογές που μπορείτε να βρείτε:

Ψάθα Rattan Βιενέζικη:

- Διαστάσεις: 45x15 cm, 60x15 cm, 90x15 cm

- Χαρακτηριστικά: Αυθεντική ποιότητα από φυσικό rattan, βιενέζικη πλέξη, ελαφριά και ευέλικτη.

Ψάθα Βιενέζικη Ρολό Λευκή Rattan:

- Διαστάσεις: 60x15 cm, 90x15 cm

- Χαρακτηριστικά: Ανώτερη ποιότητα, εντυπωσιακή λευκή απόχρωση, πολλαπλές εφαρμογές.

Ψάθα Rattan Τετράγωνη:

- Διαστάσεις: 45x15 cm, 60x15 cm, 90x15 cm

Ψάθα Μονόχρωμη Duan:

- Διαστάσεις: 200x300 cm
- Χαρακτηριστικά: Φυσικά υλικά, μονόχρωμος σχεδιασμός, χειροποίητη κατασκευή.

Ψάθα Bamboo Mat Black and White (Vasiliki):

- Διαστάσεις: 200x300 cm

Ψάθα Δίχρωμη Duan new motive

Αν ενδιαφέρεστε για περισσότερες πληροφορίες ή για να δημιουργήσετε λογαριασμό, μπορείτε να επισκεφθείτε το [TimberDestyle](https://timberdestyle.com/my-account/). Αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια, μη διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μας!

What are the prices of the different ψάθες?

Η Timber Destyle είναι εταιρία χονδρικής, και για να μπορέσουμε να σας παρέχουμε πληροφορίες σχετικά με τις τιμές, θα χρειαστούμε κάποια στοιχεία από εσάς. Παρακαλώ, αν θέλετε, δώστε μας το ΑΦΜ, το τηλέφωνο και το όνομά σας. Επίσης, αν επιθυμείτε να δημιουργήσετε λογαριασμό, μπορείτε να επισκεφθείτε το [TimberDestyle](https://timberdestyle.com/my-account/) και να εγγραφείτε με το email σας.

Αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια, είμαι εδώ για να σας εξυπηρετήσω!

Ποια είναι η διαδικασία για να γίνω πελάτης χονδρικής;

Για να γίνετε πελάτης χονδρικής στην TimberDestyle, μπορείτε να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα:

Εγγραφή Λογαριασμού: Επισκεφθείτε το [TimberDestyle](https://timberdestyle.com/my-account/) και εγγραφείτε με το email σας. Θα χρειαστεί να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό για να έχετε πρόσβαση στις υπηρεσίες χονδρικής.

Παροχή Στοιχείων: Κατά την εγγραφή σας, θα χρειαστεί να παρέχετε το ΑΦΜ σας, το τηλέφωνο και το όνομά σας. Αυτά τα στοιχεία είναι απαραίτητα για την επαλήθευση και την ολοκλήρωση της διαδικασίας εγγραφής ως πελάτης χονδρικής.

Επικοινωνία με την Εταιρεία: Μετά την εγγραφή σας, μπορείτε να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της TimberDestyle για να ολοκληρώσετε τη διαδικασία και να λάβετε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις τιμές και τις παραγγελίες.

Αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια ή διευκρινίσεις, μη διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μας! Είμαι εδώ για να σας εξυπηρετήσω.

Τι στοιχεία χρειάζονται για την εγγραφή;

Για την εγγραφή σας ως πελάτης χονδρικής στην TimberDestyle, θα χρειαστείτε τα εξής στοιχεία:

Email: Για τη δημιουργία του λογαριασμού σας.

ΑΦΜ: Αριθμός Φορολογικού Μητρώου, απαραίτητος για την επαλήθευση της επιχείρησής σας.

Τηλέφωνο: Για επικοινωνία και επιβεβαίωση των στοιχείων σας.

Όνομα: Το όνομά σας ή το όνομα της επιχείρησής σας.

Αυτά τα στοιχεία είναι απαραίτητα για να μπορέσετε να ολοκληρώσετε την εγγραφή σας και να αποκτήσετε πρόσβαση στις υπηρεσίες χονδρικής της TimberDestyle. Αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια, είμαι εδώ για να σας εξυπηρετήσω!

Τι κάνω αν δεν έχω ΑΦΜ;

Αν δεν έχετε ΑΦΜ, αυτό μπορεί να σημαίνει ότι δεν μπορείτε να εγγραφείτε ως πελάτης χονδρικής στην TimberDestyle, καθώς το ΑΦΜ είναι απαραίτητο για την επαλήθευση της επιχείρησής σας. Ωστόσο, μπορείτε να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της TimberDestyle για να συζητήσετε εναλλακτικές λύσεις ή να εξετάσετε άλλες επιλογές που μπορεί να υπάρχουν για την περίπτωσή σας.

Αν θέλετε, μπορώ να σας βοηθήσω να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της εταιρείας για περισσότερες πληροφορίες. Παρακαλώ, ενημερώστε με αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια!

Πώς μπορώ να επικοινωνήσω με την εξυπηρέτηση πελατών της TimberDestyle;

Για να επικοινωνήσετε με την εξυπηρέτηση πελατών της TimberDestyle, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα παρακάτω στοιχεία επικοινωνίας:

Τηλέφωνο: Αν έχετε κάποιον αριθμό τηλεφώνου επικοινωνίας, μπορείτε να καλέσετε απευθείας την εταιρεία για άμεση εξυπηρέτηση.

Email: Αν έχετε τη διεύθυνση email της εταιρείας, μπορείτε να στείλετε ένα μήνυμα με τις ερωτήσεις ή τα αιτήματά σας.

Φόρμα Επικοινωνίας: Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της TimberDestyle και αναζητήστε τη φόρμα επικοινωνίας για να στείλετε το μήνυμά σας.

Αν χρειάζεστε περαιτέρω βοήθεια ή αν δεν έχετε τα στοιχεία επικοινωνίας, παρακαλώ δώστε μου κάποιο στοιχείο επικοινωνίας σας (όπως το email σας), ώστε να μπορέσει να έρθει σε επαφή μαζί σας ένα φυσικό πρόσωπο από την εξυπηρέτηση πελατών της εταιρείας.

18fc173a-dead-44d9-b259-1f8852bbd21a

τι δουλεια κανετε?

Καλησπέρα σας! Είμαι εδώ για να σας βοηθήσω με οποιαδήποτε ερώτηση έχετε σχετικά με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της TimberDestyle. Αν έχετε κάποια συγκεκριμένη απορία ή χρειάζεστε πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!

θελω ξαπλώστρα

Σας ευχαριστώ για την ενδιαφέρον σας για ξαπλώστρες! Στην TimberDestyle προσφέρουμε διάφορες επιλογές ξαπλώστρας. Μπορείτε να μου δώσετε περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το είδος ή το στυλ που σας ενδιαφέρει; Έτσι θα μπορέσω να σας παρέχω τις πιο κατάλληλες επιλογές.

16f361b6-38f0-4727-83e6-da4221886ab2

Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;

Καλησπέρα σας! Χαίρομαι που επικοινωνείτε με την TimberDestyle. Για το lobby του ξενοδοχείου σας με boho αισθητική, θα σας προτείνω μερικές καρέκλες που ταιριάζουν σε αυτό το στυλ:

Καρέκλα - 1411010208: Αλουμινένιο σκελετό & oriflame σχοινί, διαστάσεις 59*62*77.

Καρέκλα Teak - 1412010029: Teak wood frame + Synthetic material, διαστάσεις 60 x 80 x 70 cm.

Καρέκλα - 1411010218: Καρέκλα teak με rattan, διαστάσεις 60*66*80.

Καρέκλα Light Brown - 1412010017: Teak + Συνθετικό δέρμα, διαστάσεις 70*80*65.

Αυτές οι επιλογές θα προσθέσουν μια ζεστή και φυσική αίσθηση στο χώρο σας. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε κάποια άλλη ερώτηση, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Μπορεις να μου τις δείξεις;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να σας δείξω εικόνες ή να παρέχω άμεσες οπτικές πληροφορίες για τα προϊόντα. Ωστόσο, μπορείτε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα μας για να δείτε τις καρέκλες και άλλες επιλογές που έχουμε διαθέσιμες.

Αν ενδιαφέρεστε να δημιουργήσετε λογαριασμό για να δείτε περισσότερα προϊόντα, μπορείτε να το κάνετε μέσω του παρακάτω συνδέσμου: [Δημιουργία Λογαριασμού](https://timberdestyle.com/my-account/).

Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε βοήθεια, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;

Για έναν εξωτερικό χώρο που απαιτεί άνεση, κομψότητα και ελαφρύ σχεδιασμό, θα σας προτείνω τα εξής έπιπλα:

Καρέκλα - 1411010208: Αλουμινένιο σκελετό με oriflame σχοινί, που είναι ελαφριά και ανθεκτική για εξωτερικούς χώρους.

Καρέκλα Teak - 1412010029: Με σκελετό από teak wood και συνθετικό υλικό, προσφέρει άνεση και κομψότητα.

Καρέκλα - 1411010218: Καρέκλα από teak με rattan, που είναι ελαφριά και ιδανική για εξωτερικούς χώρους.

Καρέκλα Light Brown - 1412010017: Με σκελετό από teak και συνθετικό δέρμα, είναι κομψή και άνετη.

Αυτές οι επιλογές θα προσφέρουν την άνεση που χρειάζεστε, ενώ ταυτόχρονα θα διατηρήσουν μια κομψή εμφάνιση. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, είμαι εδώ για να βοηθήσω!

θα ήθελα κάτι πιο ολοκληρωμένο. Υπάρχει;

Φυσικά! Για έναν ολοκληρωμένο εξωτερικό χώρο, μπορείτε να εξετάσετε σετ επίπλων που περιλαμβάνουν καρέκλες, τραπέζια και άλλες επιλογές. Ορισμένα προτεινόμενα σετ που θα μπορούσαν να ταιριάζουν στην ανάγκη σας για άνεση και κομψότητα είναι:

Σαλονάκι Εξωτερικού Χώρου: Ένα σετ που περιλαμβάνει καρέκλες και τραπέζι, κατασκευασμένο από αλουμίνιο και ύφασμα ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες.

Σετ Καθιστικού από Teak: Περιλαμβάνει καρέκλες και τραπέζι από teak wood, που είναι ελαφρύ και ανθεκτικό, ιδανικό για εξωτερικούς χώρους.

Καρέκλες με Μαξιλάρια: Καρέκλες που διαθέτουν άνετα μαξιλάρια, προσφέροντας επιπλέον άνεση για μεγαλύτερες περιόδους καθίσματος.

Αυτά τα σετ θα σας προσφέρουν μια ολοκληρωμένη λύση για τον εξωτερικό σας χώρο, συνδυάζοντας άνεση και στυλ. Αν έχετε κάποια συγκεκριμένη προτίμηση ή χρειάζεστε περισσότερες λεπτομέρειες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Καρέκλες με Μαξιλάρια

Έχω μερικές προτάσεις για καρέκλες με μαξιλάρια που θα μπορούσαν να ταιριάξουν στον εξωτερικό σας χώρο:

Καρέκλα - 1411010205: Αλουμινένιο σκελετό & oriflame σχοινί. Είναι ελαφριά και ιδανική για εξωτερικούς χώρους.

Καρέκλα - 1412010013: Καρέκλα Teak wood frame με μαξιλάρια. Διαστάσεις: 62*56*81 cm.

Καρέκλα - 1411010175: Σετ τραπεζαρίας με 6 καρέκλες από teak και rattan. Διαστάσεις καρέκλας: 60*66*80 cm.

Καρέκλα - 1411010195: Σετ τραπεζαρίας με 4 καρέκλες. Καρέκλα: 57*58*H79 cm, Τραπέζι: Διάμετρος 100*74 cm.

Αυτές οι καρέκλες προσφέρουν άνεση και στυλ, ιδανικές για εξωτερικούς χώρους. Αν χρειάζεστε περισσότερες λεπτομέρειες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Ποια φωτιστικά έχετε που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος;

Έχω μερικά φωτιστικά που είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος:

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010019

- Υλικό: Μπαστούνι και ύφασμα

- Ύψος: 46 cm

- Πλάτος: 35 cm

- Μαύρο Σύρμα 1,2m + Κουβούκλιο με πλάτος 10 cm

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010023

- Υλικό: Μπαμπού

- Ύψος: 30 cm

- Πλάτος: 40 cm

- Μαύρο Σύρμα 1,2m + Κουβούκλιο με πλάτος 10 cm

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010016

- Υλικό: Μπαμπού

- Ύψος: 20 cm

- Πλάτος: 40 cm

- Μαύρο Σύρμα 1,2m + Κουβούκλιο με πλάτος 10 cm

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010014

- Υλικό: Μπαμπού

- Ύψος: 38 cm

- Πλάτος: 21 cm

- Μαύρο Σύρμα 1,2m + Κουβούκλιο με πλάτος 10 cm

Κρεμαστό Φωτιστικό - 1011010015

- Υλικό: Μπαμπού

- Ύψος: 17 cm

- Πλάτος: 29 cm

- Μαύρο Σύρμα 1,2m + Κουβούκλιο με πλάτος 10 cm

Αυτά τα φωτιστικά είναι ιδανικά για να προσθέσουν στυλ και ζεστασιά στον χώρο σας. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

υπάρχουν και φωτιστικά δαπέδου ή έχετε μόνο κρεμαστά;

Έχουμε διαθέσιμα και φωτιστικά δαπέδου. Ορισμένα από αυτά είναι:

Φωτιστικό Δαπέδου - 1012010004

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

- Ύψος: 115 cm

- Πλάτος: 30 cm

Φωτιστικό Δαπέδου - 1012010002

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

- Ύψος: 111 cm

- Πλάτος: 25 cm

Φωτιστικό Δαπέδου - 1012010005

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

- Ύψος: 110 cm

- Πλάτος: 27 cm

Φωτιστικό Δαπέδου - 1012010001

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

- Ύψος: 101 cm

- Πλάτος: 24 cm

Φωτιστικό Δαπέδου - 1012010003

- Υλικό: Rattan + Υφασμάτινο

- Ύψος: 121 cm

- Πλάτος: 25 cm

Αυτά τα φωτιστικά είναι ιδανικά για να προσθέσουν ζεστασιά και στυλ στον χώρο σας. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

κατω από ένα μέτρο ύψος

Λυπάμαι για την παρανόηση! Δυστυχώς, δεν διαθέτω πληροφορίες για φωτιστικά δαπέδου που να είναι κάτω από 1 μέτρο σε ύψος. Συνήθως, τα φωτιστικά δαπέδου είναι σχεδιασμένα να είναι πιο ψηλά για να παρέχουν καλύτερο φωτισμό στον χώρο.

Αν ενδιαφέρεστε για άλλες επιλογές φωτισμού ή έχετε κάποια άλλη ερώτηση, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω κάτι άνετο, κομψό, και όχι πολύ βαρύ για εξωτερικό χώρο. Τι έπιπλο θα μου προτείνατε;

Για έναν εξωτερικό χώρο που απαιτεί άνεση, κομψότητα και ελαφρύ σχεδιασμό, προτείνω τα εξής έπιπλα:

Καρέκλα - 1411010208: Αλουμινένιο σκελετό με oriflame σχοινί. Είναι ελαφριά και ανθεκτική για εξωτερικούς χώρους, προσφέροντας άνεση και στυλ.

Καρέκλα Teak - 1412010029: Με σκελετό από teak wood και συνθετικό υλικό, προσφέρει κομψότητα και είναι ιδανική για εξωτερικούς χώρους.

Καρέκλα - 1411010218: Καρέκλα από teak με rattan, που είναι ελαφριά και ιδανική για εξωτερικούς χώρους, προσφέροντας άνεση και στυλ.

Καρέκλα Light Brown - 1412010017: Με σκελετό από teak και συνθετικό δέρμα, είναι κομψή και άνετη.

Αυτές οι επιλογές θα σας προσφέρουν την άνεση που χρειάζεστε, ενώ ταυτόχρονα θα διατηρήσουν μια κομψή εμφάνιση. Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, είμαι εδώ για να βοηθήσω!

ΣΚεφτόμουν κάτι καθαρά διακοσμητικό. Υπαρχει κάτι;

Για έναν εξωτερικό χώρο που χρειάζεται καθαρά διακοσμητικά στοιχεία, μπορείτε να εξετάσετε τις εξής επιλογές:

Διακοσμητικά Μαξιλάρια: Μαξιλάρια σε διάφορα χρώματα και σχέδια που μπορούν να προσθέσουν χρώμα και άνεση σε καρέκλες ή καναπέδες.

Διακοσμητικά Φωτιστικά: Φωτιστικά που μπορούν να τοποθετηθούν σε τραπέζια ή γωνίες του εξωτερικού χώρου, προσφέροντας ζεστό φωτισμό και στυλ.

Διακοσμητικά Γλάστρες: Γλάστρες με φυτά ή λουλούδια που θα προσθέσουν ζωή και χρώμα στον εξωτερικό σας χώρο.

Διακοσμητικά Στοιχεία από Rattan ή Μπαμπού: Στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως διακοσμητικά ή να προσθέσουν φυσική αίσθηση στον χώρο.

Καθρέφτες Εξωτερικού Χώρου: Καθρέφτες που μπορούν να τοποθετηθούν σε τοίχους ή να κρεμαστούν, προσθέτοντας βάθος και κομψότητα.

Αυτές οι επιλογές μπορούν να προσθέσουν μια διακοσμητική αίσθηση στον εξωτερικό σας χώρο. Αν χρειάζεστε περισσότερες λεπτομέρειες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Πόσο κοστίζει το Daybed Χωρίς Θόλο – 1218130012;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Η TimberDestyle είναι εταιρία χονδρικής, και για να λάβετε πληροφορίες σχετικά με τιμές, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε λογαριασμό.

Μπορείτε να επισκεφθείτε τον παρακάτω σύνδεσμο για να δημιουργήσετε λογαριασμό: [Δημιουργία Λογαριασμού](https://timberdestyle.com/my-account/).

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

1470f033-a80e-45d0-99d2-5e7ad7adbe5d

ποσο χρονο εισαι ποπη

Καλησπέρα σας! Είμαι η Πόπη από την TimberDestyle και είμαι εδώ για να σας βοηθήσω με οποιαδήποτε ερώτηση έχετε σχετικά με τα προϊόντα μας ή τις υπηρεσίες μας. Αν έχετε κάποια συγκεκριμένη απορία, παρακαλώ ενημερώστε με!

θα ήθελα να αγοράσω ολοι τιν αποθηκη σασ

Σας ευχαριστώ για το ενδιαφέρον σας! Ωστόσο, η TimberDestyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσουμε να σας παρέχουμε περισσότερες πληροφορίες, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία από εσάς.

Μπορείτε να μου δώσετε το όνομά σας, το τηλέφωνό σας και το ΑΦΜ σας; Επίσης, θα θέλατε να δημιουργήσετε λογαριασμό στην ιστοσελίδα μας; Μπορείτε να εγγραφείτε με το email σας στον παρακάτω σύνδεσμο: https://timberdestyle.com/my-account/. Αναμένω τις πληροφορίες σας!

091a5aa0-bb38-4215-82f5-2609a3472a43

Έχω μικρό lobby ξενοδοχείου με boho αισθητική. Ποια καρέκλα προτείνετε;

Καλησπέρα σας! Είμαι εδώ για να σας βοηθήσω με την επιλογή καρέκλας για το lobby του ξενοδοχείου σας με boho αισθητική.

Ακολουθούν μερικές προτάσεις που μπορεί να ταιριάζουν στην αισθητική σας:

Καρέκλα Teak + Rattan (SKU: 1411010218) - Διαστάσεις: 60*66*80. Αυτή η καρέκλα συνδυάζει το ξύλο teak με ραττάν, προσφέροντας μια φυσική και ζεστή αίσθηση.

Καρέκλα Light Brown (SKU: 1412010017) - Υλικό: Teak + Συνθετικό δέρμα. Διαστάσεις: 70*80*65. Έχει μια κομψή και μοντέρνα εμφάνιση.

Καρέκλα Dark Brown (SKU: 1412010039) - Υλικό: Teak + Συνθετικό δέρμα. Διαστάσεις: 70*80*65. Ιδανική για μια πιο σκούρα και ζεστή ατμόσφαιρα.

Καρέκλα - 1411010228 - Αλουμινένιο σκελετό & PE rattan weaving. Διαστάσεις: 58*60*H75. Είναι ελαφριά και ανθεκτική, ιδανική για εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους.

Χειροποίητη Καρέκλα (SKU: 1414010002) - Διαστάσεις: 50X50X75cm. Αυτή η καρέκλα προσφέρει μια μοναδική και αυθεντική αίσθηση.

Αν σας ενδιαφέρει κάποια από αυτές τις επιλογές ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλο Ρατάν – Στρώμα & Μαξιλάρια – 1218130003 είναι κατάλληλο για δύο άτομα;

Το Κρεβάτι Παραλίας με Σκελετό Αλουμινίου & Στρογγυλό Ρατάν (SKU: 1218130003) έχει διαστάσεις 215x160 cm. Αυτές οι διαστάσεις το καθιστούν κατάλληλο για δύο άτομα, προσφέροντας άνετο χώρο για χαλάρωση.

Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Θέλω τραπέζι που να μεταφέρεται εύκολα αλλά να είναι σταθερό. Τι μου προτείνετε;

Για ένα τραπέζι που να είναι εύκολο στη μεταφορά αλλά και σταθερό, σας προτείνω τις παρακάτω επιλογές:

Τραπέζι Αλουμινίου (SKU: 1217010001) - Είναι ελαφρύ και εύκολο στη μεταφορά, ενώ ταυτόχρονα προσφέρει καλή σταθερότητα. Ιδανικό για εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους.

Τραπέζι με Σκελετό Αλουμινίου & Ξύλινη Επιφάνεια (SKU: 1217010002) - Συνδυάζει την ελαφρότητα του αλουμινίου με την ανθεκτικότητα του ξύλου, προσφέροντας σταθερότητα και ευκολία στη μεταφορά.

Στρατιωτικό Τραπέζι (SKU: 1217010003) - Έχει σχεδιαστεί για εύκολη μεταφορά και αποθήκευση, ενώ είναι αρκετά σταθερό για καθημερινή χρήση.

Αν σας ενδιαφέρει κάποια από αυτές τις επιλογές ή χρειάζεστε περισσότερες λεπτομέρειες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ποιο είναι το πάχος του στρώματος στη ξαπλώστρα THASOS 195X72CM – 1211110008 και από τι ξύλο είναι κατασκευασμένη;

Η ξαπλώστρα THASOS (SKU: 1211110008) περιλαμβάνει στρώμα πάχους 15 cm, το οποίο είναι αδιάβροχο για μέγιστη αντοχή και άνεση.

Όσον αφορά το υλικό κατασκευής, η ξαπλώστρα είναι κατασκευασμένη από ξύλο, αλλά δεν αναφέρεται συγκεκριμένα το είδος του ξύλου.

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε άλλες ερωτήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

Τι θα μου προτεινες σε σετ καρεκλες και τραπεζι εξωτερικου χωρου κοντα σε θαλασσα?

Για ένα σετ καρεκλών και τραπεζιού εξωτερικού χώρου κοντά στη θάλασσα, προτείνω τις παρακάτω επιλογές που είναι ανθεκτικές στις καιρικές συνθήκες και προσφέρουν άνεση:

Σετ Τραπέζι και Καρέκλες από Αλουμίνιο (SKU: 1217010001) - Το τραπέζι είναι ελαφρύ και εύκολο στη μεταφορά, ενώ οι καρέκλες προσφέρουν άνεση και στήριξη. Είναι ιδανικά για παραθαλάσσιες περιοχές λόγω της αντοχής τους στη διάβρωση.

Σετ Ξύλινο Τραπέζι με Ρατάν Καρέκλες (SKU: 1217010002) - Το ξύλο προσφέρει μια φυσική αίσθηση, ενώ οι καρέκλες από ρατάν είναι ανθεκτικές και εύκολες στη συντήρηση. Αυτό το σετ είναι ιδανικό για μια πιο κομψή εμφάνιση.

Σετ Τραπέζι και Καρέκλες από Συνθετικό Ρατάν (SKU: 1217010003) - Το συνθετικό ρατάν είναι ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και εύκολο στη συντήρηση. Το σετ αυτό είναι ιδανικό για παραθαλάσσιες περιοχές και προσφέρει άνεση και στυλ.

Αν σας ενδιαφέρει κάποιο από αυτά τα σετ ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Ποιο στρωμα να επιλεξω για ευκολο καθαρισμο απο λεκεδες?

Για εύκολο καθαρισμό από λεκέδες, σας προτείνω να επιλέξετε στρώματα με αδιάβροχες ή ανθεκτικές σε λεκέδες επιφάνειες. Ακολουθούν μερικές επιλογές:

Στρώμα με Αδιάβροχη Επιφάνεια - Αυτά τα στρώματα διαθέτουν ειδική επένδυση που αποτρέπει την απορρόφηση υγρών και λεκέδων, διευκολύνοντας τον καθαρισμό.

Στρώμα από Συνθετικό Υλικό - Τα στρώματα που είναι κατασκευασμένα από συνθετικά υλικά, όπως το πολυεστέρα, είναι συχνά πιο ανθεκτικά στους λεκέδες και πιο εύκολα στον καθαρισμό.

Στρώμα με Αφρώδη Υλικά - Ορισμένα αφρώδη στρώματα διαθέτουν επένδυση που μπορεί να πλυθεί ή να καθαριστεί εύκολα, προσφέροντας άνεση και ευκολία στη συντήρηση.

Αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες ή έχετε συγκεκριμένες προτιμήσεις, παρακαλώ ενημερώστε με!

07a78950-1812-4634-9550-beec664ad458

Ποια είναι πιο ανθεκτική επιλογή για

εξωτερικό χώρο: ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6

ΚΑΡΕΚΛΕΣ – 1411010281 ή ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ

Aluminium & woven rope – 1411010280;

Καλησπέρα σας! Είμαι η Πόπη από την TimberDestyle και είμαι εδώ για να σας βοηθήσω.

Αναφορικά με την ανθεκτικότητα των δύο επιλογών που αναφέρατε:

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ ΤΕΑΚ ΣΕΤ 6 ΚΑΡΕΚΛΕΣ (SKU: 1411010281): Αυτή η τραπεζαρία είναι κατασκευασμένη από teak, ένα ξύλο γνωστό για την ανθεκτικότητά του σε εξωτερικούς χώρους. Το teak είναι φυσικά ανθεκτικό στο νερό και τις καιρικές συνθήκες, γεγονός που το καθιστά ιδανικό για χρήση σε εξωτερικούς χώρους.

ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ Aluminium & woven rope (SKU: 1411010280): Αυτή η επιλογή είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο και υφαντό σχοινί, που επίσης προσφέρει καλή ανθεκτικότητα και είναι ελαφριά. Το αλουμίνιο είναι ανθεκτικό στη διάβρωση και οι υφές από σχοινί προσφέρουν μια μοντέρνα αίσθηση.

Συνολικά, και οι δύο επιλογές είναι ανθεκτικές, αλλά αν ψάχνετε για κάτι που να αντέχει σε πιο σκληρές καιρικές συνθήκες, η τραπεζαρία από teak μπορεί να είναι η καλύτερη επιλογή. Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Μπορείτε να μου πείτε την τιμή για το Σετ

Σαλόνι Aluminium alloy frame & PE rattan

weaving – 1411010060; Είναι σε προσφορά;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Η TimberDestyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσω να σας βοηθήσω καλύτερα, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία σας, όπως το ΑΦΜ, το τηλέφωνο και το όνομά σας. \n\nΕπίσης, αν ενδιαφέρεστε, μπορείτε να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό στην ιστοσελίδα μας [εδώ](https://timberdestyle.com/my-account/) για να έχετε πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες.

Είμαι στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε άλλη ερώτηση!

Μπορείτε να μου πείτε το ύψος από το

έδαφος του τραπεζιού Τραπεζάκι 90*90 – 1411010066;

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των προϊόντων. Η TimberDestyle είναι εταιρία χονδρικής και για να μπορέσω να σας βοηθήσω καλύτερα, θα χρειαστώ κάποια στοιχεία σας, όπως το ΑΦΜ, το τηλέφωνο και το όνομά σας.

Επίσης, αν ενδιαφέρεστε, μπορείτε να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό στην ιστοσελίδα μας [εδώ](https://timberdestyle.com/my-account/) για να έχετε πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες.

Είμαι στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε άλλη ερώτηση!

Υψος

Το τραπεζάκι 90*90 (SKU: 1411010066) έχει ύψος 40 εκατοστά από το έδαφος.

Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Γιατί δεν μου το απαντησες στην προηγουμενη ερωτηση?

Σας ζητώ συγγνώμη για την αναστάτωση. Προσπάθησα να κατανοήσω πλήρως το αίτημά σας και να σας παρέχω τις σωστές πληροφορίες. Είμαι εδώ για να σας βοηθήσω και εκτιμώ την υπομονή σας. Αν έχετε οποιαδήποτε άλλη ερώτηση ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, παρακαλώ ενημερώστε με!

Πιο ειναι το origin story της Timber Destyle

Λυπάμαι, αλλά δεν μπορώ να παρέχω πληροφορίες σχετικά με την ιστορία της Timber Destyle ή εσωτερικές πολιτικές της εταιρίας. Αν έχετε κάποια άλλη ερώτηση ή χρειάζεστε πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα μας, θα χαρώ να σας βοηθήσω!

Δηλαδη μπορεις να μου απαντησεις ερωτησεις σχετικα μονο με τα προιοντα?

Ακριβώς! Μπορώ να σας παρέχω πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα της TimberDestyle, όπως χαρακτηριστικά, υλικά, επιλογές και άλλες σχετικές λεπτομέρειες. Αν έχετε οποιαδήποτε ερώτηση για τα προϊόντα μας, παρακαλώ μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Σκεφτομαι να αγοράσω αυτην εδω την ξαπλωστρα ΞΑΠΛΩΣΤΡΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ 200*65*35cm ΜΕ ΣΤΡΩΜΑ 8cm – 1213140014 θα μου την προτινες?

Η ξαπλώστρα αλουμινίου 200*65*35cm με στρώμα 8cm (SKU: 1213140014) είναι μια εξαιρετική επιλογή για εξωτερικούς χώρους. Το αλουμίνιο είναι ελαφρύ και ανθεκτικό στη διάβρωση, γεγονός που την καθιστά ιδανική για χρήση σε εξωτερικούς χώρους. Το στρώμα 8cm προσφέρει άνεση και υποστήριξη, κάνοντάς την κατάλληλη για χαλάρωση και ηλιοθεραπεία.

Αν ψάχνετε για μια ξαπλώστρα που συνδυάζει ανθεκτικότητα και άνεση, αυτή είναι σίγουρα μια καλή επιλογή. Αν έχετε άλλες ερωτήσεις ή χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, μη διστάσετε να ρωτήσετε!

Βιβλιογραφία

[1] R. T. Rust και M.-H. Huang, «The Service Revolution and the Transformation of Marketing Science,» *Marketing Science,* pp. 206-221, Μάρτιος - Απρίλιος 2014.

[2] A. Vaswani, S. Noam, P. Niki, U. Jakob, J. Llion, G. N. Aidan , K. Lukasz και P. Illia, «ARXIV,» 2 Αύγουστος 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1706.03762. [Πρόσβαση 03 2025].

[3] E. Adamopoulou και L. Moussiades, «Research Gate,» Department of Computer Science, International Hellenic University, Kavala, Νοέμβριος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/345815999_Chatbots_History_technology_and_applications. [Πρόσβαση Οκτώβριος 2025].

[4] D. Jurafsky και J. H. Martin, «Stanford.edu,» 12 Ιανουάριος 2025. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/. [Πρόσβαση Μάρτιος 2025].

[5] C. . D. Manning και H. Schutze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, London, England, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999.

[6] T. Mikolov, K. Chen, G. Corrado και J. Dean, «ArXiv,» 7 Σεπτέμβριος 2013. [Ηλεκτρονικό]. [Πρόσβαση 2025].

[7] J. Pennington, R. Socher και C. D. Manning, «Research Gate,» Ιανουάριος 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/284576917_Glove_Global_Vectors_for_Word_Representation. [Πρόσβαση 2025].

[8] A. Radford, J. Wu, R. Child, D. Luan, D. Amodei και I. Sutskever, «Language Models are Unsupervised Multitask Learners,» 2019.

[9] K. He, X. Zhang, S. Ren και J. Sun, «arXiv,» 10 Δεκέμβριος 2015. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1512.03385. [Πρόσβαση 2025].

[10] M.-W. C. K. L. K. T. Jacob Devlin, «Arxiv,» 24 Μάιος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1810.04805.

[11] T. B. Brown, B. Mann, N. Ryder, M. Subbiah, J. Kaplan, P. Dhariwal, A. Neelakantan, P. Shyam, G. Sastry, A. Askells, S. Agarwal, A. Herbert-Voss, G. Krueger, T. Henighan, R. Child, A. Ramesh, D. . M. Ziegler, J. Wu, C. Winter, C. Hesse, M. Chen, E. Sigler, M. Litwin, S. Gray, B. Chess, J. Clark, C. Berner, S. McCandlish, A. Radford, I. Sutskever και D. Amodei, «Arxiv,» 22 Ιούλιος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2005.14165. [Πρόσβαση 2025].

[12] LlamaIndex, «LlamaIndex,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://docs.llamaindex.ai/en/stable/.

[13] Anthropic, «Anthropic.com,» 9 Μάιος 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.anthropic.com/news/claudes-constitution.

[14] Google, «Gemini,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://gemini.google.com/app.

[15] R. Dale, «Research Gate,» Cambridge University Press 2016, 10 Αύγουστος 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/308085341_The_return_of_the_chatbots. [Πρόσβαση 2025].

[16] J. Weizenbaum, «ACM Digital Library,» 1 Ιανουάριος 1966. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://dl.acm.org/doi/10.1145/365153.365168. [Πρόσβαση 2025].

[17] K. M. Colby, S. Weber και F. D. Hilf, «Science Direct,» 4 Ιανουάριος 1971. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0004370271900026. [Πρόσβαση 2025].

[18] B. A. Shawar και E. Atwell, «Research Gate,» 2007. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/220046725_Chatbots_Are_they_Really_Useful. [Πρόσβαση 2025].

[19] OpenAI, «OpenAI,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://openai.com/.

[20] H. Touvron, T. Lavril, G. Izacard, X. Martinet, . M.-A. Lachaux, T. Lacroix, B. Rozière, N. Goyal, E. Hambro, F. Azhar, A. Rodriguez, A. Joulin, E. Grave και G. Lample, «arXiv,» 27 Φεβρουάριος 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2302.13971. [Πρόσβαση 2025].

[21] Y. Gao, Y. Xiong, X. Gao, K. Jia, J. Pan, Y. Bi, Y. Dai, J. Sun, M. Wang και H. Wang, «ARXIV,» 27 Μάρτιος 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2312.10997. [Πρόσβαση 2025].

[22] P. B. Brandtzaeg και A. Følstad, «Why people use chatbots,» https://doi.org/10.1007/978-3-319-70284-1_30, 2017.

[23] X. Luo, S. Tong, Z. Fang και Z. Qu, «Research Gate,» Σεπτέμβριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/335959930_Frontiers_Machines_vs_Humans_The_Impact_of_Artificial_Intelligence_Chatbot_Disclosure_on_Customer_Purchases. [Πρόσβαση 2025].

[24] J. Howard και S. Ruder, «arXiv,» 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1801.06146. [Πρόσβαση 23 Μάιος 2025].

[25] J. Devlin, M.-W. Chang, K. Lee και K. Toutanova, «arXiv,» 24 Μάιος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1810.04805. [Πρόσβαση 2025].

[26] M. McCloskey και N. J. Cohen , «CATASTROPHIC INTERFERENCE IN CONNECTIONIST NETWORKS: THE SEQUENTIAL LEARNING PROBLEM,» *THE PSYCHOLOGY OF LEARNING AND MOTIVATION.,* αρ. VOL. 24, pp. 109-165, 1989.

[27] N. Houlsby, A. Giurgiu, S. Jastrzebsk, B. Morrone, Q. de Laroussilhe, A. Gesmundo, M. Attariyan και S. Gelly, «arXiv,» 13 Ιούνιος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1902.00751. [Πρόσβαση 2025].

[28] E. J. Hu, Y. Shen, P. Wallis, Z. Allen-Zhu, Y. Li, S. Wang, L. Wang και W. Chen, «arXiv,» 16 Οκτώβριος 2021. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2106.09685. [Πρόσβαση 2025].

[29] N. Reimers και I. Gurevych, «arXiv,» 27 Αύγουστος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1908.10084. [Πρόσβαση 2025].

[30] N. Reimers και I. Gurevych, «arXiv,» 27 Αύγουστος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/1908.10084. [Πρόσβαση 2025].

[31] S. Es, J. James, L. Espinosa-Anke και S. Schockaert, «arXiv,» 28 Απρίλιος 2025. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2309.15217. [Πρόσβαση 2025].

[32] Z. Jiang, F. . F. Xu, L. Gao, Z. Sun, Q. Liu, J. Dwivedi-Yu, Y. Yang, J. Callan και G. Neubig, «arXiv,» 22 Οκτώβριος 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2305.06983. [Πρόσβαση 2025].

[33] FlowiseAI, «Flowise AI,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://docs.flowiseai.com/. [Πρόσβαση 2025].

[34] datasciencedojo, «Data Science Dojo,» datasciencedojo.com, 18 Απρίλιος 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://datasciencedojo.com/blog/a-guide-to-large-language-models/. [Πρόσβαση 2025].

[35] Supabase, «Supabase,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://supabase.com/docs/guides/database/extensions/pgvector.

[36] A. Stöffelbauer, «Medium,» 24 Οκτώβριος 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://medium.com/data-science-at-microsoft/how-large-language-models-work-91c362f5b78f. [Πρόσβαση Οκτώβριος 2025].

[37] B. Erik, D. Li και L. Raymond, «Arxiv,» 6 Νοέμβριος 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2304.11771. [Πρόσβαση Μάρτιος 2025].

[38] Z. Kastrati, A. S. Imran και A. Kurti, «Research Gate,» Ιανουάριος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/338405739_WET_Word_Embedding-Topic_distribution_vectors_for_MOOC_video_lectures_dataset. [Πρόσβαση 2025].

[39] I. Goodfellow, Y. Bengio και A. Courville, «Deep Learning,» 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.deeplearningbook.org/. [Πρόσβαση 2025].

[40] T. Lehto, Developing LLM-powered Applications Using Modern Frameworks, Jyväskylä: Jamk University of Applied Sciences,, 2024, p. 53.

[41] W. X. Zhao, K. Zhou, J. Li, T. Tang, X. Wang, Y. Hou, Y. Min, B. Zhang, J. Zhang, Z. Dong, Y. Du, C. Yang, Y. Chen, Z. Chen, J. Jiang, R. Ren, Y. Li, X. Tang, Z. Liu, P. Liu, J.-Y. Nie και J.-R. Wen, «arXiv,» 11 Μάρτιος 2025. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://arxiv.org/abs/2303.18223. [Πρόσβαση 2025].