

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA “TULLIO LEVI-CIVITA”

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

**Integrazione flusso agentico in un sito
e-commerce con interfaccia conversazionale**

Tesi di laurea triennale

Relatore

Prof. Vardanega Tulio

Laureando

Eghosa Matteo Igbinedion-Osamwonyi

Matricola 2042888

Sommario

Il presente documento riporta le attività svolte durante il periodo di stage della durata complessiva di circa 300 ore, svolto dal laureando Eghosa Matteo Igbiniedion Osamwonyi presso Halue S.r.l. Società Benefit. Lo stage aveva come obiettivo principale la progettazione e lo sviluppo di un prototipo di interfaccia conversazionale per il sito e-commerce di un brand di skincare con integrazione a favore dell'esperienza utente, basata su un'architettura agentica. Il sistema proposto integra Large Language Models (LLM), Retrieval-Augmented Generation (RAG) e agenti software (agent MCP), e prevede connettori verso il backend Shopify per reperire dati ed eseguire azioni automatizzate. Le attività svolte comprendono l'analisi del dominio e dei requisiti, la progettazione architetturale modulare (microservizi), lo sviluppo del proof-of-concept operativo, l'integrazione del modulo RAG e i test end-to-end. Sono inoltre previste soluzioni per il fallback in caso di incertezza del modello e opzioni per la gestione dinamica dei contenuti. I prodotti attesi sono: (1) un prototipo funzionante del sistema conversazionale; (2) la relazione tecnica che documenta analisi, progettazione e risultati.

Indice

| | | |
|----------|----------------------------|----------|
| 1 | Azienda | 1 |
| 1.1 | Descrizione generale | 1 |
| 1.2 | Obiettivi e Valori | 1 |
| 1.3 | Tecnologie Utilizzate | 1 |
| 1.4 | Processi Interni | 1 |
| 2 | Stage | 2 |
| 2.1 | Strategia | 2 |
| 2.2 | Progetto di Stage | 2 |
| 2.2.1 | Descrizione Progetto | 2 |
| 2.2.2 | Motivo della Scelta | 2 |
| 2.3 | Pianificazione | 2 |
| 2.3.1 | Pianificazione Settimanale | 2 |
| 2.3.2 | Requisiti | 3 |
| 2.4 | Metodo di lavoro | 3 |
| 2.5 | Tecnologie utilizzate | 3 |
| 2.5.1 | Sanity | 3 |
| 2.5.2 | Shopify | 3 |
| 3 | Sviluppo | 4 |
| 3.1 | Requisiti | 4 |
| 3.1.1 | Obbligatori | 4 |
| 3.1.2 | Facoltativi | 4 |
| 3.2 | Progettazione | 4 |
| 3.2.1 | Architettura Storefronte | 4 |
| 3.2.2 | Comunicazione con Shopify | 4 |
| 3.2.3 | Comunicazione con Sanity | 4 |
| 3.2.4 | Scleta LLM | 4 |
| 3.2.5 | Comunicazione con Agente | 4 |
| 3.2.6 | Flusso Agentico | 5 |
| 3.2.7 | Database vettoriale | 5 |
| 3.2.8 | Architettura Applicazione | 5 |
| 3.3 | Funzionalità | 5 |
| 3.3.1 | Chat Page | 5 |
| 3.3.2 | Sanity Function Calling | 5 |
| 3.3.3 | Shopify Function Calling | 5 |
| 3.3.4 | Prompt Engineering | 5 |
| 3.3.5 | Chaining | 5 |
| 3.3.6 | Multi-Agents | 5 |
| 3.3.7 | Token Streaming | 5 |
| 3.3.8 | Logs | 6 |
| 3.3.9 | Creazione Interfaccia | 6 |
| 3.4 | Test | 6 |
| 3.4.1 | Sanity test | 6 |
| 3.4.2 | Shopify test | 6 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|----------|
| 3.5 | Problemi Riscontrati | 6 |
| 3.5.1 | Tempo Invio Risposta | 6 |
| 3.5.2 | Tempo Creazione Interfaccia | 6 |
| 3.6 | Prodotto finale | 6 |
| 4 | Conclusioni | 7 |
| 4.1 | Obiettivi soddisfatti | 7 |
| 4.1.1 | Obiettivi effettivi | 7 |
| 4.1.2 | Obiettivi personali | 7 |
| 4.2 | Retrospettiva | 7 |
| 4.3 | Valutazione esperienza | 7 |
| | Glossario | 8 |

Elenco delle figure

Elenco delle tabelle

Capitolo 1

Azienda

Introduzione al capitolo sull'azienda

1.1 Descrizione generale

Sezione che riporterà la descrizione generale dell'azienda. Qui descriverò parzialmente il punto 1 (dove) riportato nel file Struttura relazione finale.pdf che terminerà nella sezione successiva.

1.2 Obiettivi e Valori

Sezione in cui verranno descritti gli obiettivi che l'azienda si pone con approccio innovativo nel mondo delle tecnologie nel contesto informatico e dei valori che promuove all'interno della stessa tra i colleghi.

1.3 Tecnologie Utilizzate

Sezione in cui verrà descritto il contesto produttivo in cui sono stato inserito, con particolare attenzione alle tecnologie operative viste adottare.

1.4 Processi Interni

Sezione in cui verranno descritti i processi interni sentiti e discussi con il tutor interno in fase di primo incontro conoscitivo (sviluppo, manutenzione, organizzazione).

Capitolo 2

Stage

Introduzione al capitolo sullo stage

2.1 Strategia

Sezione che riporterà come lo stage si inserisce nella visione strategica da parte dell'aziendale (e dunque la propensione dell'azienda per l'innovazione). Qui descriverò parzialmente il punto 2 (perché) riportato nel file Struttura relazione finale.pdf. e lo concluderò nella sezione successiva.

2.2 Progetto di Stage

Sezione in cui verrà illustrato il progetto di stage ricevuto, esplicitando le problematiche applicative che l'organizzazione intende affrontare con il tirocinio, gli obiettivi specifici prefissati e i vincoli operativi e temporali associati. Verrà inoltre evidenziato il rapporto tra la proposta di stage e la strategia più ampia dell'ente ospitante in materia di innovazione — con riferimento al ruolo e alla posizione assunta dal tutor aziendale emerse nel primo incontro — nonché le attività di supporto previste prima, durante e dopo il periodo di tirocinio. Infine saranno motivate le ragioni che mi hanno portato a scegliere questa offerta rispetto ad altre. Qui concluderò la trattazione del punto 2 (perché) riportato nel file Struttura relazione finale.pdf.

2.2.1 Descrizione Progetto

Sotto-sezione in cui verrà descritto il progetto proposto per lo stage e perché tale idea per il progetto esista.

2.2.2 Motivo della Scelta

Sotto-sezione in cui verrà descritto il motivo per cui ho preferito scegliere di fare lo stage presso questa azienda rispetto ad altre, quali sono i miei obiettivi e come si interconnettono con gli obiettivi dell'azienda.

2.3 Pianificazione

Sezione che descriverà la pianificazione riportata nel piano di lavoro.

2.3.1 Pianificazione Settimanale

Sotto-sezione che riporterà in lista il contenuto del lavoro pianificato per lo stage, suddiviso nelle settimane definite a priori.

2.3.2 Requisiti

Sotto-sezione che riporterà la lista dei requisiti per il progetto presenti nel piano di lavoro.

2.4 Metodo di lavoro

Sezione che riporterà il flusso di lavoro utilizzato per lo sviluppo del progetto in accordo con il tutor aziendale. Verranno riportati pianificazione, interazioni con il tutor aziendale, revisioni di progresso, uso di diagrammi, tecniche di analisi e tracciamento dei requisiti, strumenti di verifica, ecc. Qui descriverò il punto 3.a (cosa e come) riportato nel file Struttura relazione finale.pdf.

2.5 Tecnologie utilizzate

2.5.1 Sanity

Sotto-sezione che riporterà la spiegazione e la logica della scelta del CMS Sanity.

2.5.2 Shopify

Sotto-sezione che riporterà la spiegazione e la logica della scelta delle API di Shopify.

Capitolo 3

Sviluppo

Introduzione al capitolo sullo sviluppo

3.1 Requisiti

3.1.1 Obbligatorî

Sotto-sezione che riporterà la lista dei requisiti obbligatori discussi e studiati nel dettaglio.

3.1.2 Facoltativi

Sotto-sezione che riporterà la lista dei requisiti facoltativi discussi e studiati nel dettaglio.

3.2 Progettazione

3.2.1 Architettura Storefronte

Sotto-sezione che riporterà la descrizione dell'architettura sviluppata per lo storefront. verranno descritti le componenti, le classi e le interazioni tra loro.

3.2.2 Comunicazione con Shopify

Sotto-sezione che riporterà la descrizione delle comunicazione con le API di Shopify da parte del sistema.

3.2.3 Comunicazione con Sanity

Sotto-sezione che riporterà la descrizione delle comunicazione con le API di Sanity da parte del sistema.

3.2.4 Scleta LLM

Sotto-sezione che riporterà la spiegazione e la logica relativa alla scelta dell'LLM.

3.2.5 Comunicazione con Agente

Sotto-sezione che riporterà la descrizione delle comunicazione con l'agente da parte del sistema.

3.2.6 Flusso Agentico

Sotto-sezione che riporterà la descrizione del flusso agentico scelto per l'agente.

3.2.7 Database vettoriale

Sotto-sezione che riporterà la spiegazione e la logica della scelta del database vettoriale.

3.2.8 Architettura Applicazione

Sotto-sezione che riporterà la descrizione architetture dell'applicazione con citate tutte le componenti architetture principali e descritto come si legano tra loro. Verrà riportato un diagramma rappresentativo del flusso dell'applicazione.

3.3 Funzionalità

3.3.1 Chat Page

Sotto-sezione che riporterà la descrizione dell'implementazione della pagine sul frontend per l'interazione con l'agente. Verranno riportati porzioni di codice e immagini per agevolare l'esposizione.

3.3.2 Sanity Function Calling

Sotto-sezione che riporterà lo scopo dei tool utili all'interazione con le api di sanity, il perché sono stati differenziati per come sono nel progetto e il perché nell'uso di wrappers. Verranno riportati porzioni di codice per agevolare l'esposizione.

3.3.3 Shopify Function Calling

Sotto-sezione che riporterà lo scopo dei tool utili all'interazione con le api di Shopify, il perché sono stati differenziati per come sono nel progetto e il perché nell'uso di wrappers. Verranno riportati porzioni di codice per agevolare l'esposizione.

3.3.4 Prompt Engineering

Sotto-sezione che riporterà la descrizione del prompt engineering usato ai fini di ricevere risposte più consone e coerenti possibili con i requisiti desiderabili. Verranno riportati esempi per agevolare l'esposizione.

3.3.5 Chaining

Sotto-sezione che riporterà la descrizione dell'implementazione del pattern chaining all'interno del flusso agentico. Verranno riportati porzioni di codice e immagini rappresentative del pattern per agevolare l'esposizione.

3.3.6 Multi-Agents

Sotto-sezione che riporterà la descrizione dell'implementazione del pattern multi-agent all'interno del flusso agentico. Verranno riportati porzioni di codice e immagini rappresentative del pattern per agevolare l'esposizione.

3.3.7 Token Streaming

Sotto-sezione che riporterà la descrizione dell'implementazione dello streaming dei token di risposta generati dall'agente e dei log ai fini dell' UX Verranno riportati porzioni di codice per agevolare l'esposizione.

3.3.8 Logs

Sotto-sezione che riporterà la descrizione dell'output dei logs riassuntivi degli step compiuti e del relativo tempo impiegato dall'agente, il perché, il come (in streaming e non) e il loro ruolo nel contesto dell'esperienza utente. Verranno riportati porzioni di codice per agevolare l'esposizione.

3.3.9 Creazione Interfaccia

Sotto-sezione che riporterà la descrizione del processo decisionale nel modo e nel perché riguardo alla creazione di un formato strutturato come output dell'agente e la sua conversione in un'interfaccia sul frontend. Verranno riportati porzioni di codice per agevolare l'esposizione.

3.4 Test

Sezione che riporterà la descrizione dei test scritti ed eseguiti per i tool chiamabili dal sistema. Verranno riportati porzioni di codice per agevolare l'esposizione.

3.4.1 Sanity test

Sotto-sezione che riporterà la spiegazione e il codice relativo ai test scritti e svolti per i tool finalizzati all'interazione tra il sistema e le API di Sanity.

3.4.2 Shopify test

Sotto-sezione che riporterà la spiegazione e il codice relativo ai test scritti e svolti per i tool finalizzati all'interazione tra il sistema e le API di Shopify.

3.5 Problemi Riscontrati

Sezione che riporterà I problemi progettuali, tecnologici e applicativi che ho affrontato. Qui descriverò il punto 3.b (cosa e come) relativo al file Struttura relazione finale.pdf.

3.5.1 Tempo Invio Risposta

Sotto-sezione che riporterà la problematica e la soluzione adottata relativa al tempo richiesto per l'invio di una risposta da parte dell'agente in questione, dall'istante in cui è stato interrogato.

3.5.2 Tempo Creazione Interfaccia

Sotto-sezione che riporterà la problematica e la soluzione adottata relativa al tempo richiesto per la creazione di un interfaccia dall'istante in cui è stato interrogato l'agente in questione.

3.6 Prodotto finale

Sotto-sezione che riporterà i risultati che ho raggiunto, sia sul piano qualitativo che su quello quantitativo. Qui descriverò il punto 3.c (cosa e come) relativo al file Struttura relazione finale.pdf.

Capitolo 4

Conclusioni

Introduzione al capitolo delle conclusioni

4.1 Obiettivi soddisfatti

Sezione che riporterà gli obiettivi e i risultati raggiunti sia sul piano qualitativo che su quello quantitativo sia su base personale che sui dati di fatto. Qui descriverò il punto 4.a relativo al file Struttura relazione finale.pdf.

4.1.1 Obiettivi effettivi

Sotto-sezione che riporterà gli obiettivi e i risultati raggiunti sui dati di fatto.

4.1.2 Obiettivi personali

Sotto-sezione che riporterà gli obiettivi e i risultati raggiunti dalla mia prospettiva.

4.2 Retrospettiva

Sezione in cui farò la retrospezione dell'esperienza di stage.

4.3 Valutazione esperienza

Sotto-sezione che riporterà una descrizione dell'esperienza dalla mia personale prospettiva. Qui descriverò il punto 4.C relativo al file Struttura relazione finale.pdf.

Glossario

A

API Application Programming Interface – In informatica il termine indica ogni insieme di procedure disponibili al programmatore, di solito raggruppate a formare un set di strumenti specifici per l'espletamento di un determinato compito all'interno di un certo programma. La finalità è ottenere un'astrazione tra l'hardware e il programmatore o tra software a basso e quello ad alto livello, semplificando così il lavoro di programmazione.

B**C****D****E****F****G****H****I****J****K****L****M****N****O****P****Q****R****S****T****U**

UML Unified Modeling Language – In ingegneria del software, UML (Unified Modeling Language) è un linguaggio di modellazione e specifica basato sul paradigma object-oriented. Viene usato per descrivere soluzioni analitiche e progettuali con diagrammi formali (classi, casi d'uso, sequenze, ecc.).

V

W

X

Y

Z