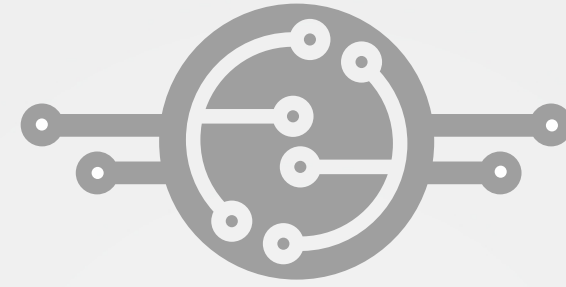


JULY 2023



# Public Services Project

Alessio Sanvito 844785

Andrea Ermellino 844623

Daniele Potertì 844892

Fabrizio Merlo 847203

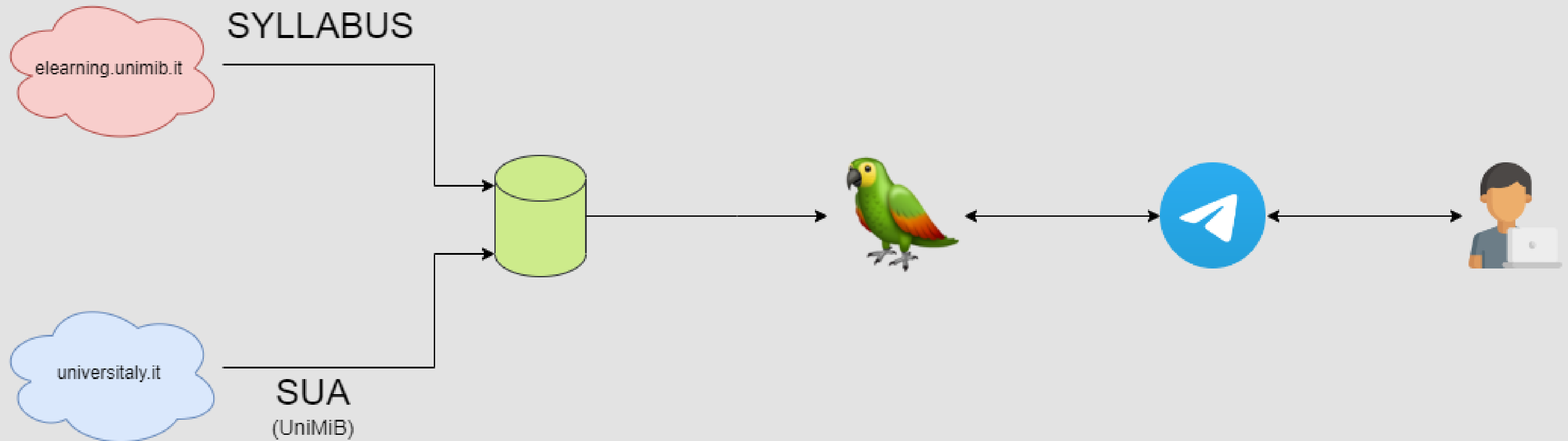
Simone Radaelli 845065

Simone Sanvito 844794

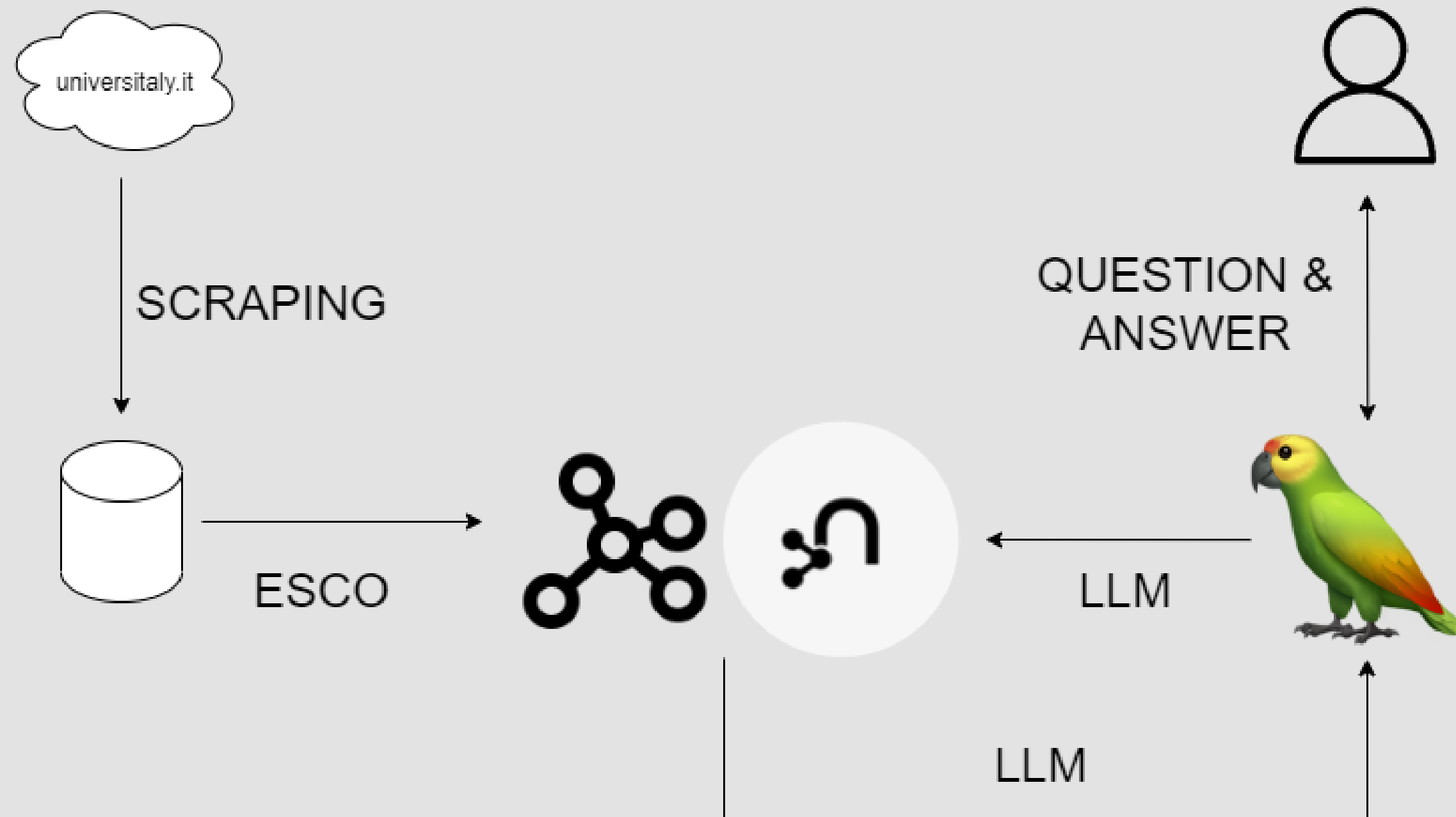
# WORKING AREAS

- Trying to solve the *university orientation issue* by making access to SUA+Syllabus documents more user friendly.
- Mapping skills in Italian academic courses to create a graph that shows the association between course-skill.

# "AIDA" PROJECT



# "SkillGraph" PROJECT



The graph captures how courses prepare students for certain occupations, the skills required for each occupation, and the universities that offer the corresponding degree programs.

# SCRAPING

- Collected ~5078 SUA PDFs of the academic year 2022/2023 from the University site.
- Additional metadata was collected such as the name of the degree course, the course code, the access type, the type of degree course etc.

**Lauree**

Scegli almeno il tipo di laurea ed una delle opzioni (l'Area, la Classe di laurea, la Città, l'Università).

**Laurea**

Primo Livello o ciclo unico  
Selezionare un classe di primo livello o ciclo unico ▼

Secondo Livello (Magistrale)  
Selezionare un classe di Secondo Livello (Magistr: ▼

**Accesso**

☐ Accesso con diploma ☐ Accesso con laurea ☒ Qualsiasi tipo

☐ Libero ☐ Numero programmato ☐ Test d'ingresso ☒ Qualsiasi tipo

**Area Accademica**

Tutte ▼

**Teledidattica**

☐ Visualizza solo i corsi svolti in teledidattica

**Altre Opzioni**

Anno Accademico  
2022 / 2023 ▼

Provincia  
Tutte ▼





















Città  
Tutte ▼

Università  
Tutte ▼

[Clicca qui per visionare l'Offerta Formativa precedente all'anno accademico 2013/2014.](#)

[Cerca](#)

[Riepilogo](#) [Legenda](#)

Università degli Studi di BARI ALDO MORO ( <a href="#">Pagina ateneo</a> )					<a href="#">Sito Web</a>
SCIENZE DEI BENI CULTURALI , BARI <a href="#">[scheda completa (SUA-CDS)]</a> <a href="#">[scheda sintetica]</a> <a href="#">[sito del corso]</a>	L-1	   	3		
Biotechnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile , BARI <a href="#">[scheda completa (SUA-CDS)]</a> <a href="#">[scheda sintetica]</a> <a href="#">[sito del corso]</a>	L-2	   	3		
Biotechnologie Mediche e Farmaceutiche , BARI <a href="#">[scheda completa (SUA-CDS)]</a> <a href="#">[scheda sintetica]</a> <a href="#">[sito del corso]</a>	L-2	   	3		
DAMS - Discipline dell'audiovisivo, della musica e dello spettacolo , BARI <a href="#">[scheda completa (SUA-CDS)]</a> <a href="#">[scheda sintetica]</a> <a href="#">[sito del corso]</a>	L-3	   	3		
Filosofia , BARI <a href="#">[scheda completa (SUA-CDS)]</a> <a href="#">[scheda sintetica]</a> <a href="#">[sito del corso]</a>	L-5	   	3		

# VECTORDB

- The database includes SUA PDFs, syllabi of the courses and some tables that add information to the teachings of Bicocca University.
- ChromaDB vector store is used to store embeddings and to do retrieval operations.

# ISSUES AND SOLUTIONS

- Documents were divided into chunks of 1000 tokens with a 100-token overlap initially
- Lengthy prompt and high token count caused difficulties in finding correct documents
- Token count was reduced to 256 with a 20-token overlap
- Challenges arose in referring to degree programs or courses unambiguously or accessing specific information
- Headers were inserted at the beginning of each chunk
- Course information was downloaded for each degree program and added to the documents

# CONVERSATIONAL RETRIEVAL CHAIN

Following Wei et al. 2022 we have modified the existing ConversationalRetrievalChain prompts to better fit our data and use case.



# CONVERSATIONAL RETRIEVAL CHAIN

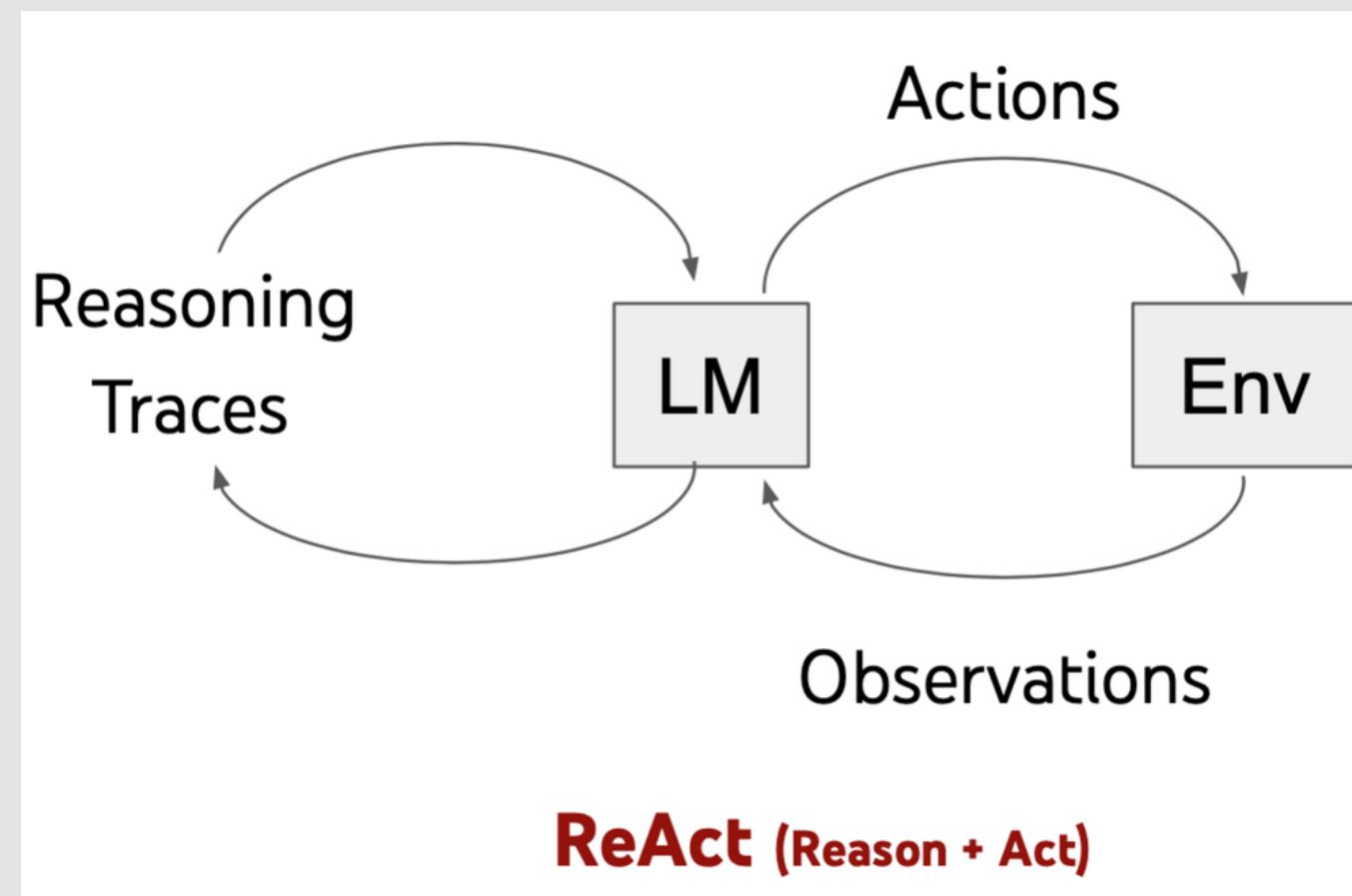
The system first merges the stored conversation history and the asked question into a singular, independent question.

# CONVERSATIONAL RETRIEVAL CHAIN

Then the system scans for pertinent documents using the retriever,  
feeds those documents along with the question  
into a question-answering sequence to generate a response.

# AGENT ReAct

Following the framework introduced by Yao et al. 2022  
we incorporate the ReAct Prompting Methodology.



# AGENT ReAct

By incorporating the ReAct Prompting methodology, we successfully mitigate the common issues of false information generation and error cascading inherent in sequential reasoning. This is achieved through multiple interactions with the Document Retrieval Chain Tool.

# AGENT

## Plan & Execute

- Introduction to the approach based on Wang, Lan, Lan, & Lim (2023)'s study.
- The approach involves decomposing the main task into smaller, manageable units.
- Creating a comprehensive plan to methodically address each segment.

# AGENT Planning

- Systematic planning is essential for the effective use of the 'Plan Execute' method.
- It helps to structure tasks efficiently.
- Initial phase: Plan creation.

# AGENT Execution

- After planning, the execution phase begins.
- Individual segments are worked on according to the plan.
- Every action is based on a prior project, promoting efficiency and specificity.

# AGENT

## Benefits

- The sequential approach helps to deliver improved, targeted results.
- Helps to narrow down broad tasks into precise actions.
- Leads to an output more aligned with the intended goal.



# AGENT

## Limitations

- Despite its benefits, the 'Plan Execute' method has some drawbacks.
- These include hallucinations, long response times, and expensive LLM calls.

# EVALUATION

## Test 1 - Questions

AIDA ha risolto i tuoi dubbi? \*

- ☐ Sì
- ☐ No

Quanto è stata esaustiva nelle risposte? \*

- |            |                       |                       |                       |                       |            |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |            |
| Per niente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Moltissimo |

AIDA ha capito cosa stavi cercando? \*

- ☐ Mi ha risposto subito
- ☐ Ho dovuto specificare meglio in una domanda successiva
- ☐ Ho dovuto ripetere più volte la mia richiesta
- ☐ Non l'ha proprio capito
- ☐ Altro...

Quanto sei soddisfatto dell'assistenza di AIDA? \*

- |            |                       |                       |                       |                       |            |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |            |
| Per niente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Moltissimo |

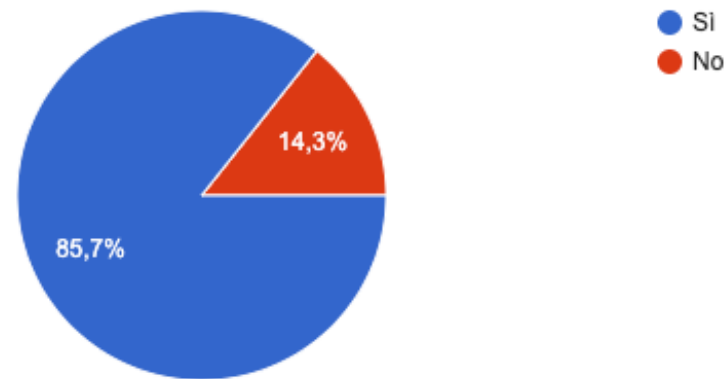
# EVALUATION

## Test 1 - Results

AIDA ha risolto i tuoi dubbi?

14 risposte

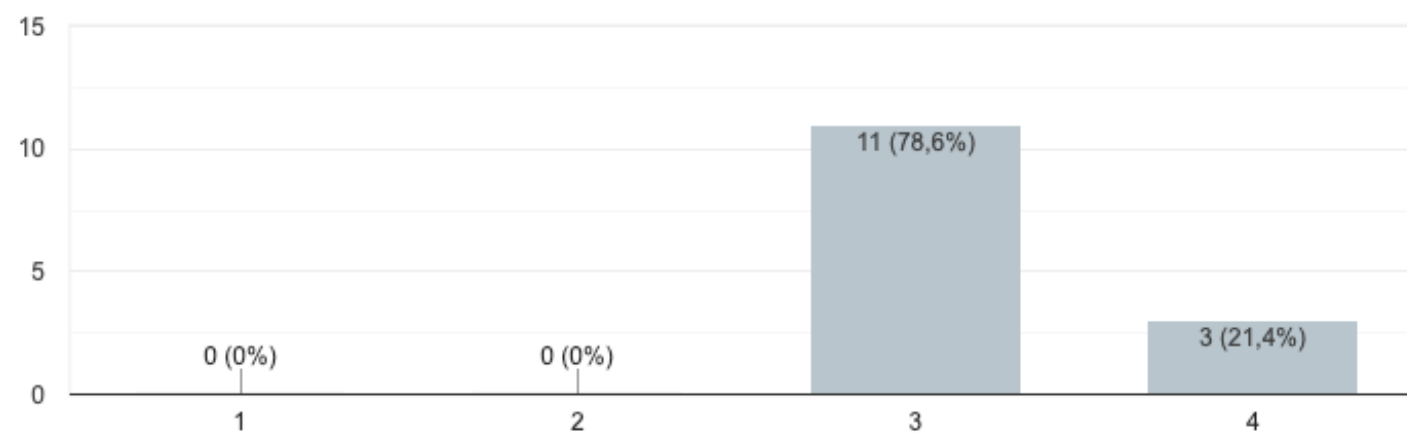
 Copia



Quanto è stata esaustiva nelle risposte?

14 risposte

 Copia



AIDA ha capito cosa stavi cercando?

14 risposte

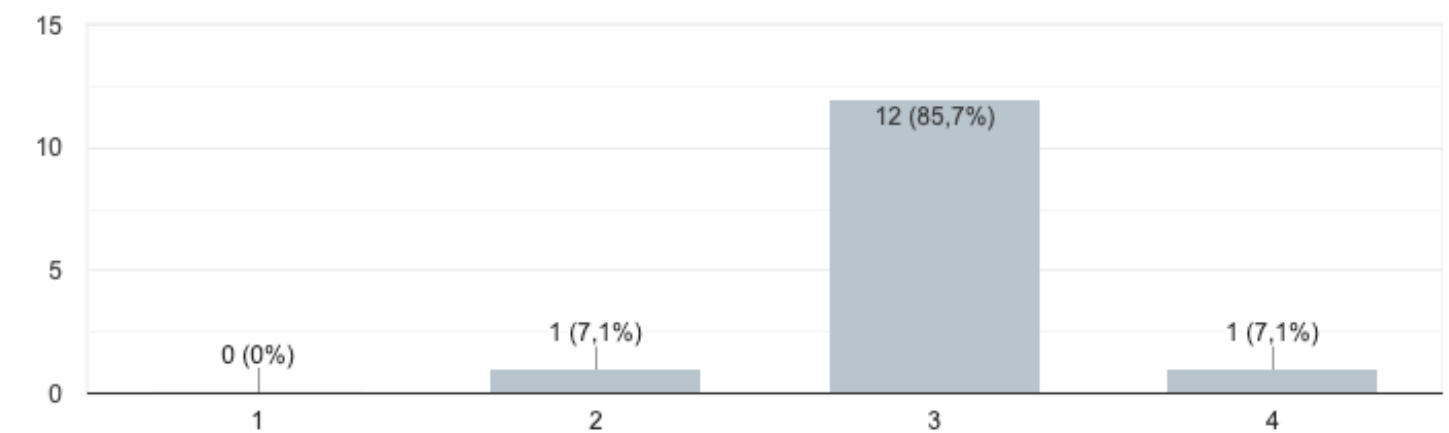
 Copia



Quanto sei soddisfatto dell'assistenza di AIDA?

14 risposte

 Copia



# EVALUATION

## β Version

**Main issue:** AIDA doesn't know informations about exams (CFU, teaching area etc.) and when classes are held

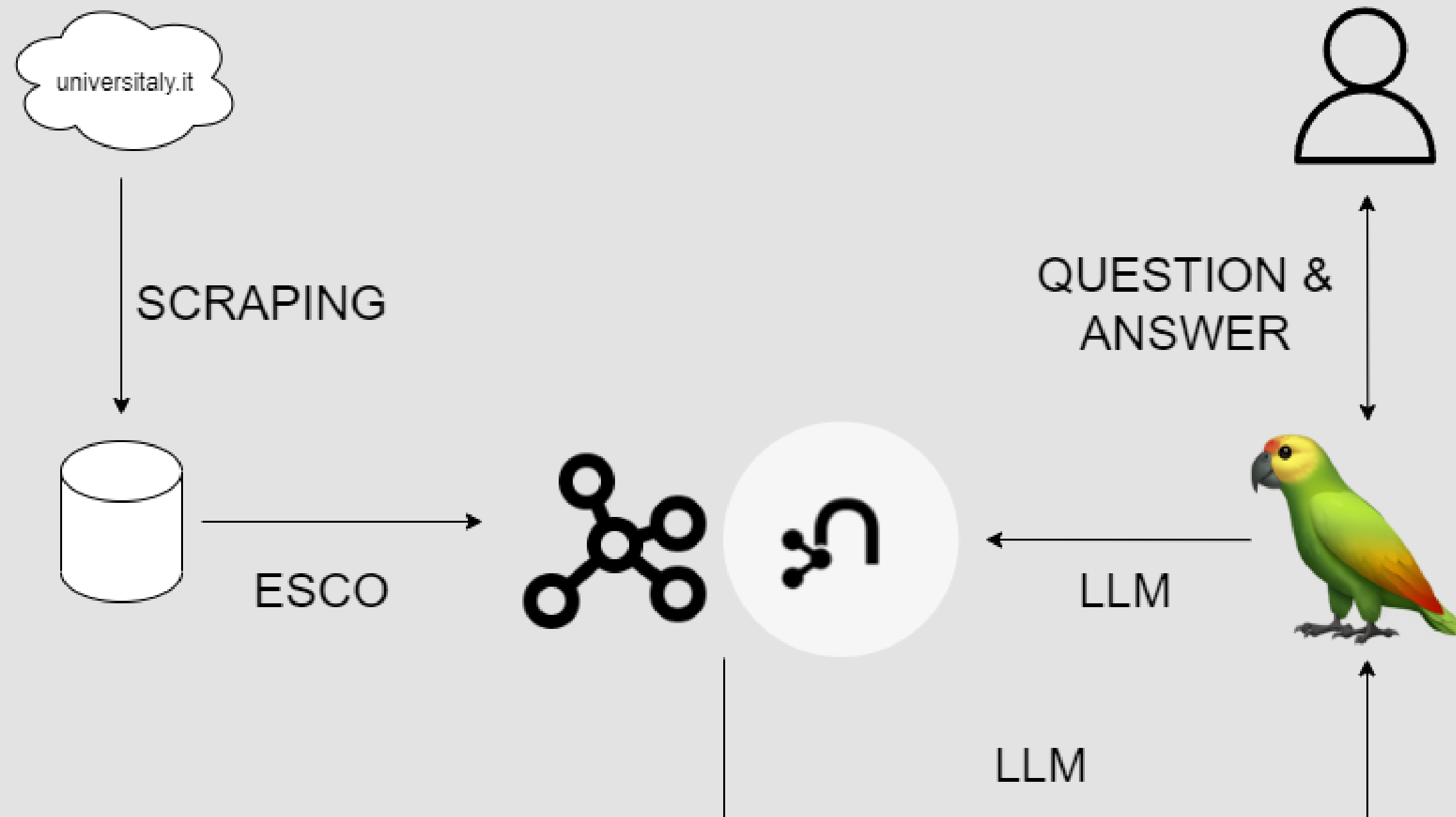


**Problem:** poorly formatted specific chunks



**Solution:** ad-hoc preprocessing and information extraction

# "SkillGraph" PROJECT



The graph captures how courses prepare students for certain occupations, the skills required for each occupation, and the universities that offer the corresponding degree programs.

# SUA data

## **SUA**

All the available SUA documents of all the universities retrieved were considered (more than 5000); the employment opportunities associated with the unique ISTAT code for each occupation were used.

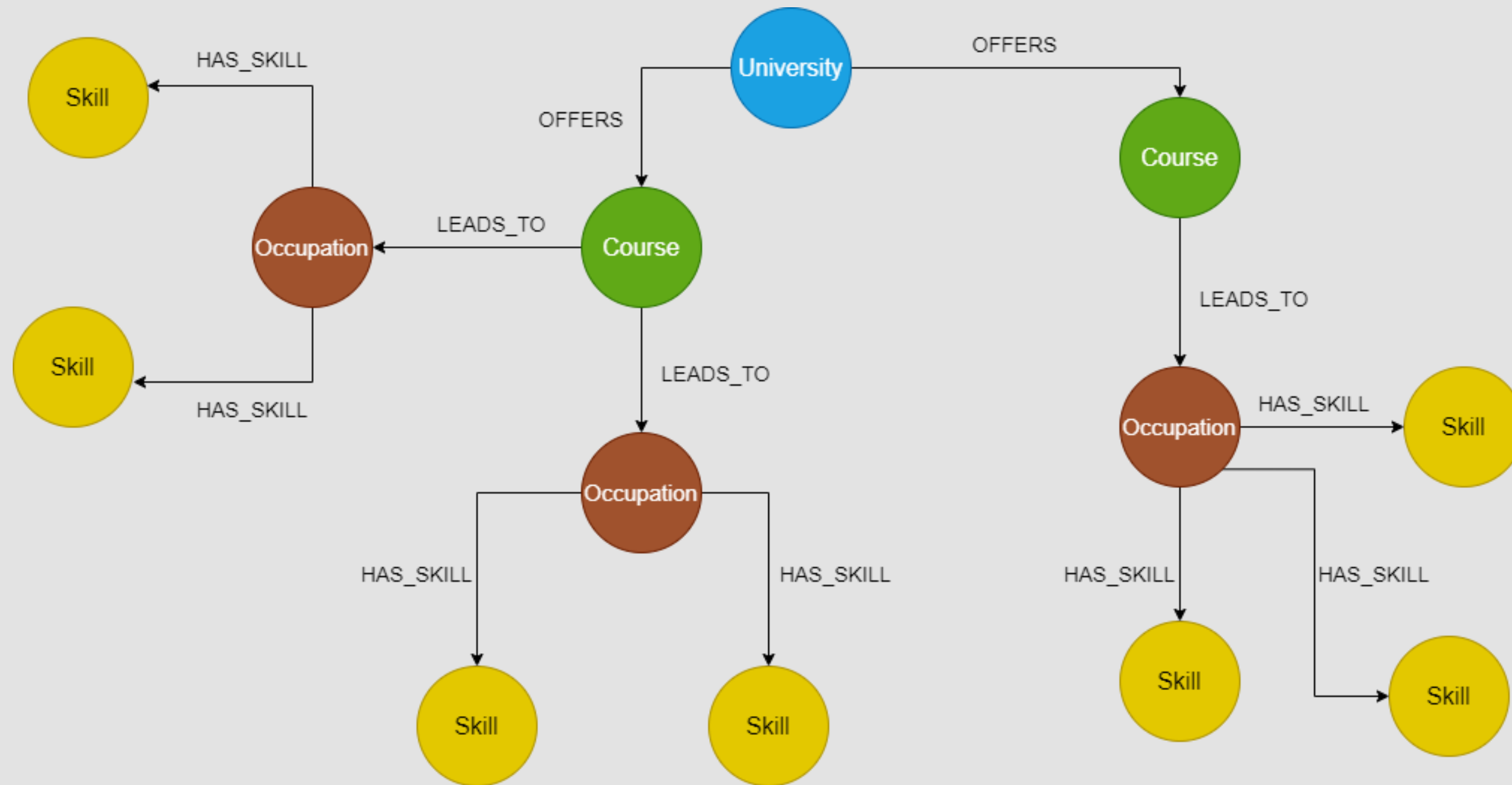
# ESCO data

**ESCO** (European multilingual classification of Skills, Competences, and Occupations)

ESCO serves as a glossary of occupations and skills relevant to the EU labour market.

ESCO provides descriptions of 3.008 occupations and 13.890 skills linked to these occupations.

# GRAPH DB





# GRAPH AND LLM

**GraphCypherQAChain** is a chain for question-answering against a graph by generating Cypher statements. It enables the conversion of natural language into Cypher queries for a Neo4j graph database.

The APOC library, with its `apoc.meta.data()` function, is used to retrieve metadata about the database, including schema, labels, relationship types, and property keys.

# WEB APP - STREAMLIT

×

Home

App

Course

Skills

Occupation

## SKILLGRAPH

SkillGraph is a pipeline consisting of different operations:

- Extracting data from the 'University' portal and in particular scraping the 'SUA' files of Italian universities that contain detailed information about the characteristics and educational offerings of a specific degree.
- Then skills are extracted from these files via an LLM, which are then matched with the skills in the ESCO taxonomy.
- Finally, the skills extracted from each course and the related course are represented in a GraphDB to see which courses share which skills.

The pipeline described in this list is shown in the image below:

```
graph LR; A[university.it] -- SCRAPING --> B[(Database)]; B --> C[Parrot]; C -- ESCO --> D[GraphDB]; D --- E[Neo4j]
```

The diagram illustrates the SkillGraph pipeline workflow. It starts with a cloud icon labeled 'university.it'. An arrow labeled 'SCRAPING' points down to a cylinder icon representing a database. From the database, an arrow points to a parrot icon. From the parrot, an arrow labeled 'ESCO' points to a graph icon (a central node connected to five peripheral nodes). To the right of the graph icon is a circular icon containing the Neo4j logo. Below the graph icon and the Neo4j icon, the text 'Pipeline Work' is written.

**SkillGraph** is a GraphDB that can represent the relationships between universities, degree programs, occupations, and skills. So the graph captures how courses prepare students for certain occupations, the skills required for each occupation, and the universities that offer the corresponding degree programs.

**Neo4j** is a highly scalable, native graph database that allows you to model, store, and query graph data.

# CONCLUSIONS

- The use of GPT-4 over GPT-3.5-turbo could substantially enhance tasks, but it's more expensive due to its recent limited release
- The main goal of this initiative is to demonstrate how Language Learning Models (LLMs) can efficiently automate various communication tasks, such as generating reports, email responses, and presentations, significantly speeding up workflow and freeing individuals to focus on other vital tasks.

# CONCLUSIONS

- Integrating AI chat models in the customer service sector can suggest optimal responses to representatives, improving service quality, fostering learning, and accelerating the evolution into expertise, more swiftly than traditional methods.
- Nevertheless, there is a substantial requirement for further advancements to ensure that the information provided is not only precise but also specifically tailored to individual needs, thereby eliminating the chance of AI-induced hallucinations.

# CONCLUSIONS - AIDA

Gentile segreteria di orientamento universitario,

Mi rivolgo a voi in cerca di consigli riguardo alla scelta del corso di laurea universitario. Mi chiamo Desiree e sono attualmente una studentessa dell'ultimo anno della scuola superiore e mi trovo ad affrontare l'importante decisione riguardante il mio futuro accademico.

Fin da quando ero piccola, ho sviluppato un forte senso di giustizia e ho sempre dimostrato un grande interesse nello studio della società e dei comportamenti umani. Desidero lavorare in futuro in ambito internazionale, contribuendo agli sforzi per lo sviluppo e la pace mondiale. Sono anche affascinata dalle nuove tecnologie e dalle loro applicazioni innovative.

Tuttavia, al momento ho ancora qualche dubbio e non ho un'idea precisa del corso di laurea che potrebbe aprirmi le porte verso queste aspirazioni. Pertanto, mi rivolgo a voi per ottenere una consulenza personalizzata. Sarei grata se poteste indicarmi alcune opzioni di percorsi di studio che potrebbero soddisfare le mie inclinazioni e interessi. Sono disposta a considerare sia corsi di laurea più ampi che programmi specifici, purché mi offrano una solida base di conoscenze e competenze per perseguire la mia passione per la giustizia sociale, lo studio delle scienze sociali e l'applicazione delle nuove tecnologie.

Apprezzo molto il vostro supporto e le vostre competenze nel fornire consulenze in materia di orientamento universitario. Spero che la vostra esperienza possa aiutarmi a fare una scelta ponderata e mirata per il mio futuro accademico e professionale.

Ringraziandovi anticipatamente per la vostra disponibilità, attendo una vostra risposta.

Cordiali saluti,

Desiree

Email sent to the orientation office



# CONCLUSIONS - AIDA

Buongiorno Desiree,

da quanto ci scrive potrebbe essere interessata ad intraprendere sia studi giuridici, sociologici, sia di psicologia sociale, sia studi sulla cooperazione internazionale.

Certamente sono diversi i percorsi che potrebbero piacerle, non solo nel nostro ateneo, ma anche in altri, come nella Statale di centro città.

Tuttavia per concentrare tutte queste discipline in un unico corso di laurea, mi sembra senz'altro preferibile indirizzarsi sugli studi giuridici, che all'interno possono contenere anche insegnamenti sociali, volendo anche psicologici e sulla cooperazione internazionale. In Bicocca al quarto anno di Giurisprudenza appunto potrebbe scegliere l'indirizzo: PEACEKEEPING, INTERNATIONAL HUMANITARIAN LAW AND TRANSITIONAL JUSTICE, le cui caratteristiche la invito a visionare nel Regolamento didattico di questo corso di studi ([https://elearning.unimib.it/pluginfile.php/1493535/mod\\_resource/content/1/REG\\_DID\\_581-23.pdf](https://elearning.unimib.it/pluginfile.php/1493535/mod_resource/content/1/REG_DID_581-23.pdf) . da pag 16), mentre potrà consultare le pagine dedicate agli insegnamenti nella sezione e-learning del nostro ateneo (<https://elearning.unimib.it/> - area giuridica - entri magari negli insegnamenti di questo anno accademico <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=3549>, poi clicchi sempre sul pulsante "Syllabus"); nel Regolamento didattico all'art. 7 consulti tutti i diversi indirizzi, chiamati Ambiti.

Potrà rivolgersi poi ai docenti referenti dell'orientamento (per Giurisprudenza Lorenzo Passerini Glazel - [lorenzo.passerini@unimib.it](mailto:lorenzo.passerini@unimib.it)) per i vari corsi di studio o ai presidenti dei corsi, che trova indicati nelle pagine web di ogni corso infondo a sinistra

Dia un'occhiata anche alla sezione Bicocca orienta, che presenta numerose pillole video che illustrano i nostri corsi di studio: <https://www.unimib.it/servizi/bicocca-orienta> - <https://www.unimib.it/servizi/studenti-e-laureati/bicocca-orienta/scegli-corso-laurea> (alzi bene la pagina e entri nelle sue aree di maggior interesse).

Le segnalo anche, tra i servizi di orientamento (<https://www.unimib.it/servizi/studenti-e-laureati/bicocca-orienta/servizi-orientamento>), quello di seguito che potrebbe interessarle: <https://www.unimib.it/servizi/studenti-e-laureati/bicocca-orienta/servizi-orientamento/life-design-psy-lab>

Cordialmente,

Servizio Orientamento Studenti

Lorenza G

Orientation office answer

# CONCLUSIONS - AIDA

I corsi offerti presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca relativi alle scienze sociali, alle relazioni internazionali e alla tecnologia sono: Corso di Laurea in Scienze Politiche e delle Relazioni Internazionali, Corso di Laurea Magistrale in Scienze Politiche e delle Relazioni Internazionali, Corso di Laurea in Sociologia, Corso di Laurea Magistrale in Sociologia, Corso di Laurea in Scienze della Comunicazione, Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Comunicazione, Corso di Laurea in Informatica, Corso di Laurea Magistrale in Informatica, Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, e Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica.

Sì, presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca esiste un corso di laurea che combina le scienze sociali, le relazioni internazionali e la tecnologia. Si chiama 'Scienze dell'Economia e della Gestione Aziendale'. Questo programma offre corsi che coprono argomenti come l'economia, la gestione, le relazioni internazionali e la tecnologia.

Ho trovato informazioni su opportunità di ricerca e stage presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca relative allo sviluppo globale e alla pace. Uno dei programmi che si concentra su questi argomenti è il Corso di Laurea Magistrale in Cooperazione Internazionale e Sviluppo. Questo programma offre agli studenti l'opportunità di acquisire conoscenze e competenze nel campo dello sviluppo internazionale e della cooperazione, con un particolare focus su questioni relative alla costruzione della pace e alla risoluzione dei conflitti.

L'università ha anche vari centri di ricerca e istituti che conducono ricerche sullo sviluppo globale e la pace. Ad esempio, il Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale ha il Centro per lo Studio del Cambiamento Sociale e del Conflitto, che si concentra sullo studio del cambiamento sociale, del conflitto e dei processi di pace. Il Dipartimento di Economia, Management e Statistica ha anche gruppi di ricerca e centri che lavorano su argomenti relativi allo sviluppo globale e alla pace.

Inoltre, l'università collabora con organizzazioni e istituzioni internazionali che offrono opportunità di stage nel campo dello sviluppo globale e della pace. Questi stage offrono agli studenti un'esperienza pratica e l'opportunità di applicare le loro conoscenze in contesti reali.

Posso fornire informazioni sulle organizzazioni studentesche o sui club presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca che si concentrano sullo sviluppo globale e sulla pace. Una di queste organizzazioni si chiama 'Associazione Studenti per la Cooperazione Internazionale' (ASCI). L'ASCI mira a promuovere la consapevolezza e l'impegno nelle questioni di sviluppo globale, nonché a promuovere una cultura di pace e solidarietà tra gli studenti.

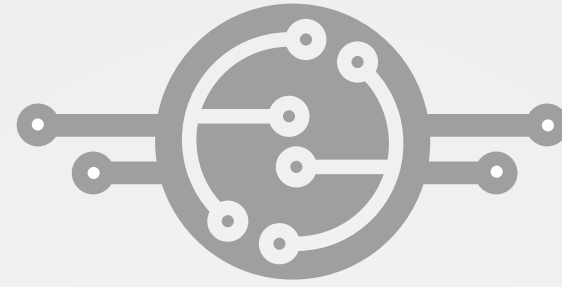
# CONCLUSIONS - SKILLGRAPH

- Use a LLMs that accepts a model that accepts more tokens in the input prompt
- Extract skills from SUA documents using LLMs



Alessio  
Andrea  
Daniele

Fabrizio  
Simone  
Simone



# Thanks for the attention

JULY 2023

Extra

# AIDA - AGENT

## Plan & Execute - Example

All'Università degli Studi di Milano-Bicocca, ci sono vari corsi, programmi, opportunità di ricerca, organizzazioni studentesche, e opportunità di stage/collocamento lavorativo legati alle scienze sociali, relazioni internazionali, tecnologia, sviluppo globale e pace. Alcuni esempi includono:

1. Corso di Laurea in Scienze Psicosociali della Comunicazione (L-20) - Questo è un programma di laurea triennale in Scienze Psicosociali della Comunicazione.
2. Corso di Laurea Magistrale in Teoria e Tecnologia della Comunicazione (LM-92) - Questo è un programma di laurea magistrale in Teoria e Tecnologia della Comunicazione.
3. Corso di Laurea Magistrale in Programmazione e Gestione delle Politiche e dei Servizi Sociali (LM-87) - Questo è un programma di laurea magistrale in Programmazione e Gestione delle Politiche e dei Servizi Sociali.
4. Corso di Laurea Magistrale in Informatica (LM-18) - Questo è un programma di laurea magistrale in Informatica.
5. Corso di Laurea Magistrale in Psicologia Sociale, Economica e delle Decisioni (LM-51) - Questo è un programma di laurea magistrale in Psicologia Sociale, Economica e delle Decisioni.
6. Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali (LM-8) - Questo è un programma di laurea magistrale in Biotecnologie Industriali.

Oltre a questi corsi, ci sono anche specifici programmi che combinano scienze sociali, relazioni internazionali e tecnologia, come la Laurea Magistrale in Relazioni Internazionali e Diplomazia Digitale e la Laurea Magistrale in Innovazione Sociale e Digitale.

Per opportunità di ricerca e studio legate allo sviluppo globale e alla pace, l'università offre programmi come la Laurea Magistrale in 'Programmazione e gestione delle politiche e dei servizi sociali', che include il corso 'Globalizzazione e Sviluppo Locale'. Ci sono anche centri di ricerca e istituti, come il Centro per la Cooperazione Internazionale e gli Studi sullo Sviluppo (CICOPS) e il Centro per gli Studi sulla Pace (CPS), dove gli studenti possono impegnarsi in attività di ricerca.

Le organizzazioni studentesche e le attività extracurricolari incentrate sullo sviluppo globale e sulla pace includono AIESEC Milano-Bicocca, Amnesty International Milano-Bicocca, UNIMIB per la Pace e Menti Globali.

Opportunità di stage e collocamento lavorativo che possono aiutare a perseguire una carriera nello sviluppo globale e nella pace sono disponibili tramite l'Ufficio Stage e Job Placement dell'università. Forniscono strumenti, assistenza, e eventi come i Bicocca Job Days.

Nonostante non siano menzionati specifici ex studenti che hanno intrapreso carriere nello sviluppo globale e nella pace, i programmi di laurea come 'Economia Internazionale' e 'Marketing e Mercati Globali' possono fornire conoscenze e competenze rilevanti.

Per informazioni più dettagliate su corsi specifici, programmi, opportunità di ricerca, organizzazioni studentesche e opportunità di stage/collocamento lavorativo, si raccomanda di consultare il sito web ufficiale dell'università o di contattare i dipartimenti interessati.