

Development of a RAG-Based Conversational AI Using LLM

Advisor

Prof. Ji-sang Yoo

Members

Yoonsung Ji(2020706121)
Kyeongtae Park(2020706061)
Jungin Lee(2021706127)
Geon Lee(2022117002)



Contents

1. Introduction
2. Progress
3. Results
4. Conclusion
5. Schedule & Role Sharing
6. References

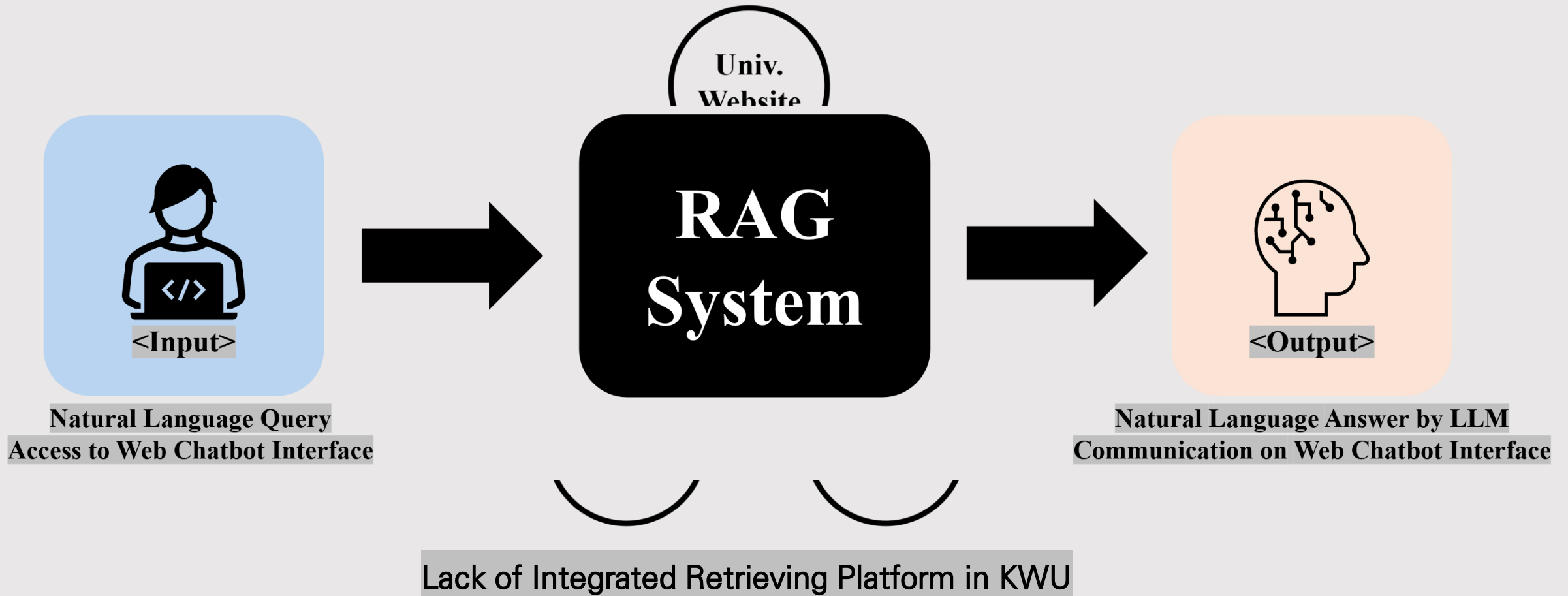


Introduction

- Motivation
- Project Goal

1. Introduction

► Motivation, Project Goal



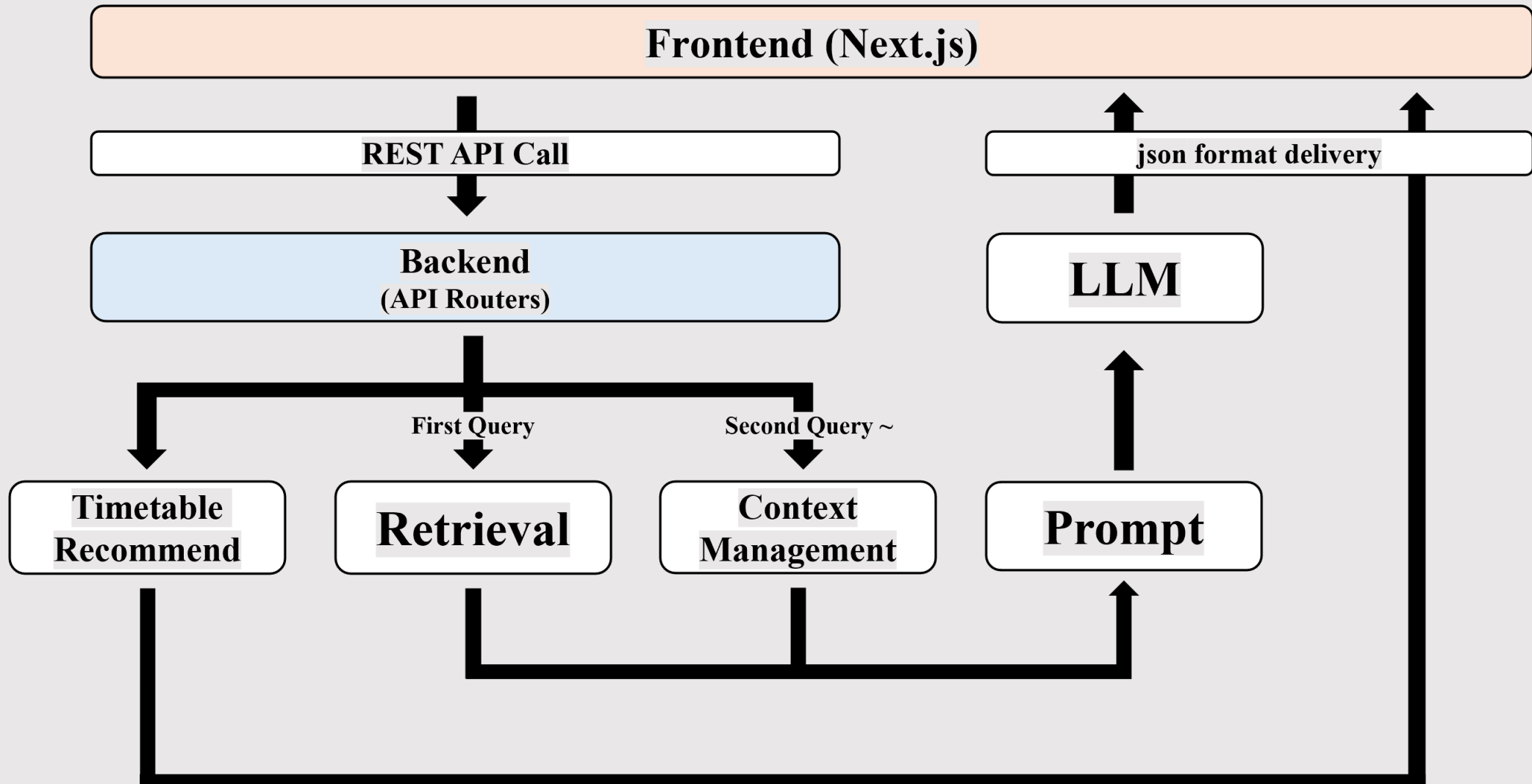
A blue square icon containing a white circle with the number 2 inside, indicating the second step or section.

Progress

- Overview
- Backend
 - Retrieval
 - Augmentation
 - Generation
- Evaluation
- Timetable Recommend
- Frontend

2. Progress

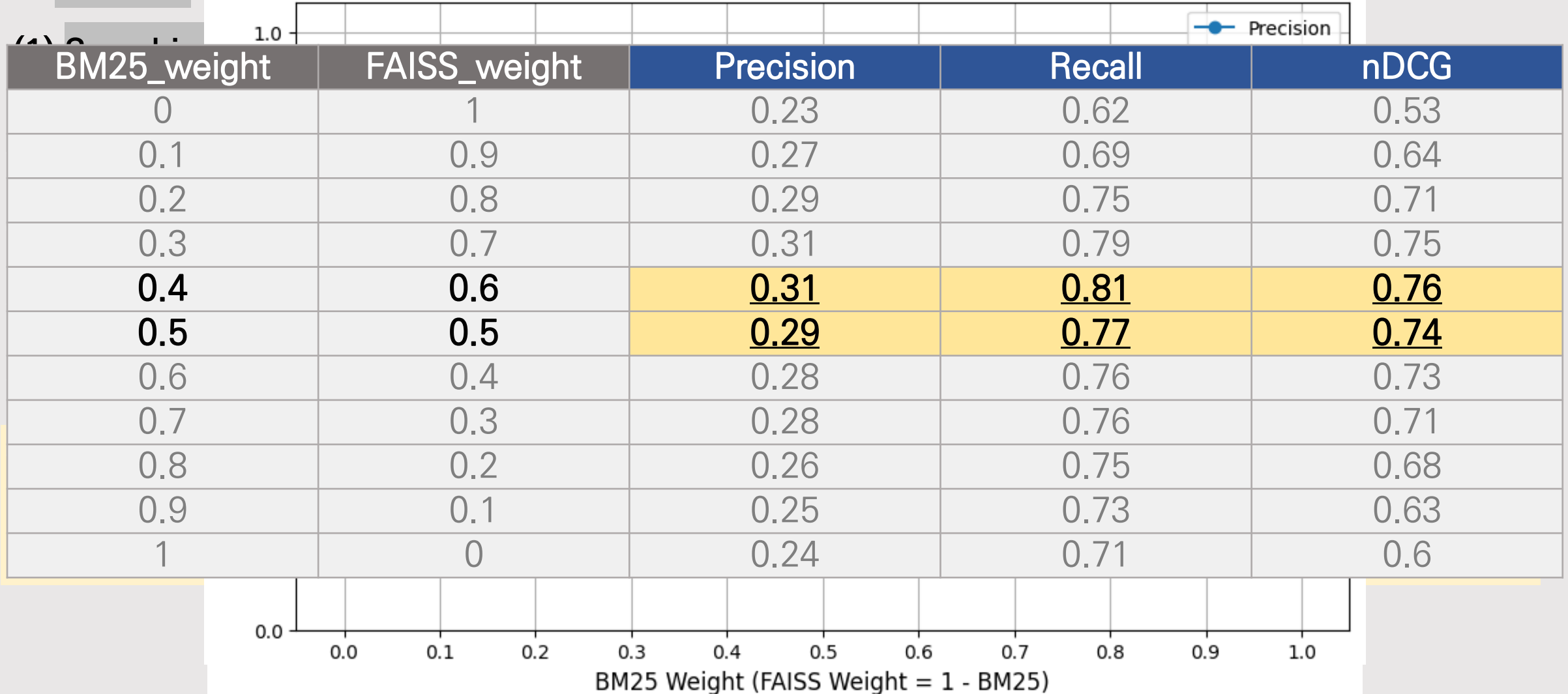
► Web Chatbot System Overview



2. Progress

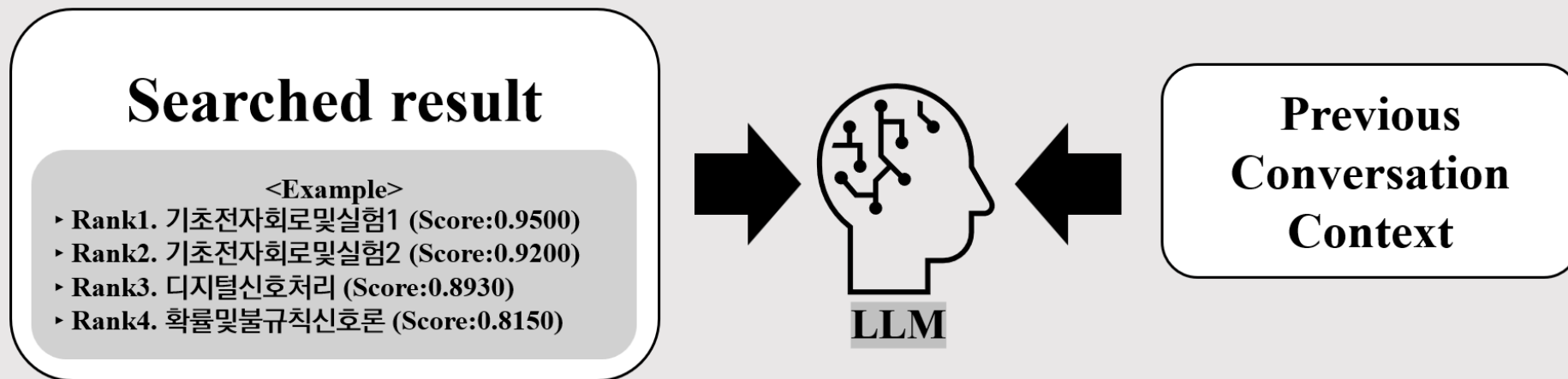
► Retrieval

Retrieval Performance by BM25-FAISS Weight Ratio

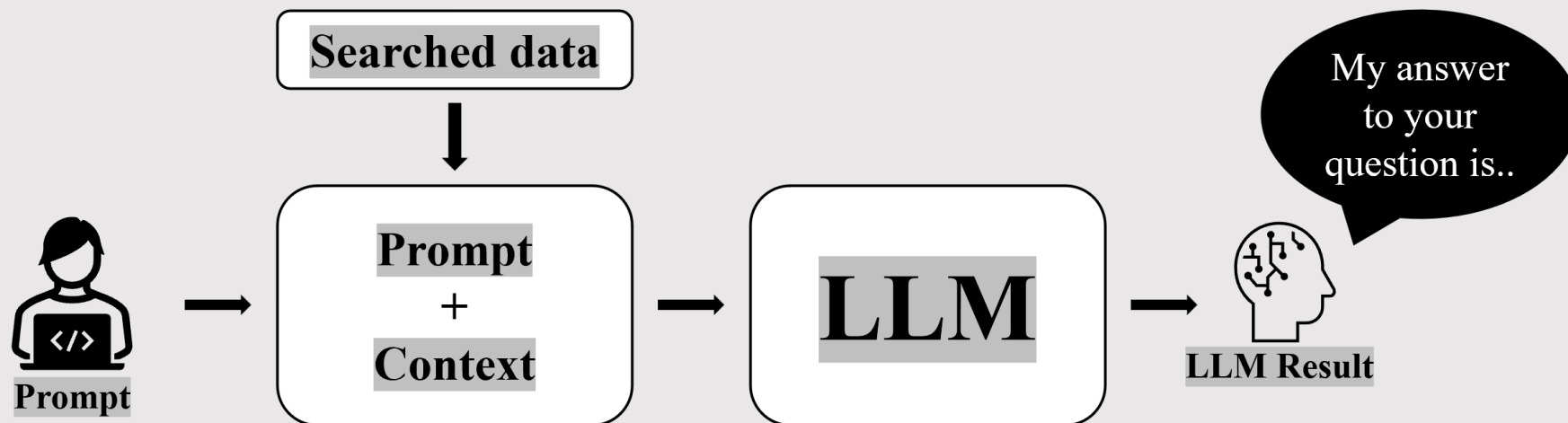


2. Progress

► Augmentation



► Generation



2. Progress

► Generation : GPT-3.5 Turbo, EEVE-Korean-Instruct-10B

f"""

당신은 광운대학교 전자공학과 강의 정보를 안내하는 챗봇입니다.
사용자는 자연어로 강의에 대한 질문을 했고, 관련 강의 정보를 검색한 결과가 아래에 있습니다.

[사용자 질문]
{query}

[검색된 강의 정보]
{context}

[응답 지침]

1. 사용자의 질문 의도를 파악한 후, 관련된 강의 정보를 정리해서 답변하세요.
2. 강의명, 교수명, 이수구분, 평점, 과제, 출결 방식, 시험 횟수, 교과목 개요 등 주요 정보를 자연스러운 문장으로 요약해주세요.
3. 여러 강의를 검색된 경우, 공통점과 차이점을 자연스럽게 언급해 주세요.
4. 검색된 모든 강의 정보를 고려하세요.
5. 항상 정중하고 따뜻한 말투로, 친절하고 부드럽게 안내해주세요.

"""

Prompt Design for GPT-3.5 Turbo
(For Initial Natural Language Query Input)

f"""

당신은 대학 강의 정보를 안내하는 챗봇입니다.
사용자는 다음과 같은 질문을 했습니다: '{query}'

검색된 강의 정보:
{chr(10).join(descriptions)}

[답변 작성 가이드라인]

- 질문과 관련되지 않은 강의를 검색된 경우 배제해주세요.
- 질문에서 사용자의 질문의도를 파악한 후 관련 정보를 중심으로 답변하세요.
- 강의에 대한 정보(강의명, 이수구분, 평점, 과제, 출결 방법, 시험 횟수)를 자연스러운 문장으로 요약하여 친절하게 설명해주세요.
- 검색된 강제가 여러 개일 경우, 공통적인 특징이나 주요 차이점을 중심으로 요약하세요.
- 강의개요도 요약하여 설명해주세요.
- 제공된 정보 외 내용은 추측하지 말아주세요.
- 답변은 자연스럽게 간결하게 제공해주세요.

"""

Prompt Design for EEVE-Korean
(For Initial Natural Language Query Input)

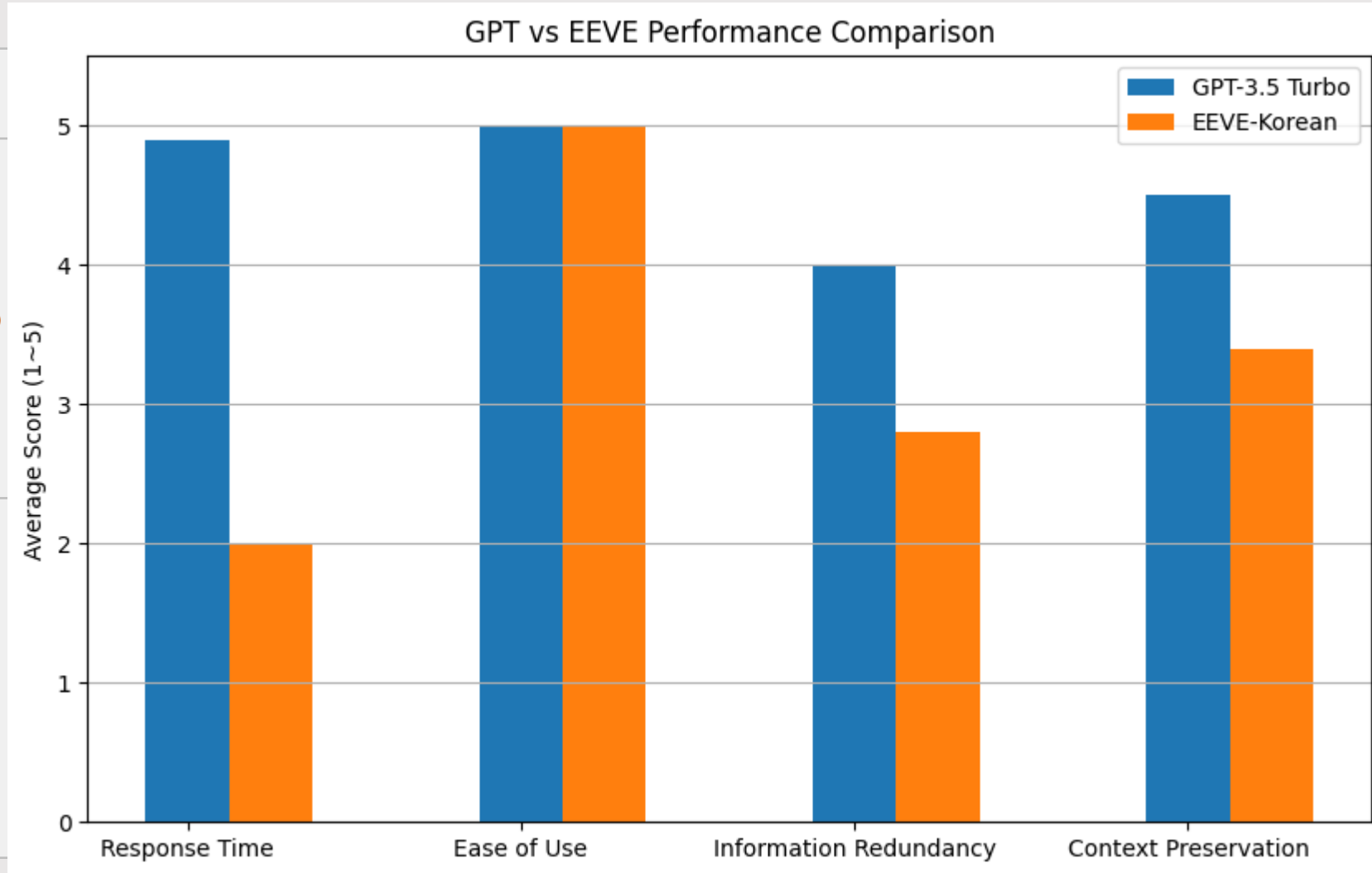
2. Progress

► Evaluation

LLM

GPT-3.5 Turbo

EEVE-Korean



Effect size(r)

0.886

0.886

0.822

0.886

0.886

0.886

0.886

0.693

Wilcoxon signed-rank Test Result

2. Progress

▶ Timetable Recommend system

- Image-based method

	월	화	수	목	금
1					
2	전자회로1 (비618 / 채주영) 10:30 ~ 11:45				
3		회로이론1 (참102 / 고승훈) 12:00 ~ 13:15		확률및불규칙신호론 (참101 / 유지상) 12:00 ~ 13:15	
4	통신이론1 (참8105 / 박호종) 13:30 ~ 14:45			회로이론1 (참102 / 고승훈) 13:30 ~ 14:45	전자회로1 (참102 / 고승훈) 13:30 ~ 14:45
5			디지털공학 (비618 / 정용진) 15:00 ~ 16:15		
6	디지털공학 (비618 / 정용진) 16:30 ~ 17:45				
7			전로탐색및실계 (미지정 / 이정우) 18:00 ~ 19:35		
8					

파일 선택

시간

광운대 전자공학과 챗봇

챗봇: ✅ 감지된 빈 시간:

- 월: 1, 3, 5, 7, 8, 9
- 화: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 수: 1, 2, 3, 4, 6, 9
- 목: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
- 금: 1, 2, 3, 8, 9
- 토: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

추천 강의:

- ✓ [금 1교시, 금 2교시]: 공학설계입문(이지훈)
- ✓ [금 1교시, 금 2교시]: 공학설계입문(이도환)
- ✓ [월 1교시, 수 2교시]: 공학설계입문(이강천)
- ✓ [화 2교시]: 현대재료과학(신원호)

질문을 입력하세요...

파일 선택

시간 선택하기

질문 보내기

이미지 업로드

대화 초기화



ed Timetable image recognition

king to detect empty time slots

te mapping : Days & Periods

ion of availability matrix

free time slots in JSON(format)

Image-Based Timetable Recommend Result

2. Progress

▶ Timetable Recommend system

• Time-selection method

원하는 시간을 선택하세요

	Sun	Mon	Tue	Wed
9:00 AM				
9:30 AM				
10:00 AM				
10:30 AM				
11:00 AM				
11:30 AM				
12:00 AM				
12:30 AM				
13:00 AM				
13:30 AM				
14:00 AM				
14:30 AM				
15:00 AM				
15:30 AM				
16:00 AM				
16:30 AM				
17:00 AM				
17:30 AM				
18:00 AM				
18:30 AM				

완료

파일 선택

광운대 전자공학과 챗봇

챗봇: ☒ 추천된 강의 목록: 회로이론2 (김복기) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 반도체공정및응용 (정훈) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 반도체공정및응용 (박하민) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 전자회로1 (오태현) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 전자회로2 (김정근) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 물리전자2 (박하민) - 수요일 2교시 전자회로1 (이상신) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 발명고안과디자인 (박수원) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 디지털공학 (정훈) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 지능형반도체공학 (장재은) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시 공학설계입문 (이강천) - 월요일, 수요일 1교시, 2교시

← 메인 페이지로 돌아가기



Interaction

Calendar UI : **Calendar.tsx**
Interaction : Click & Drag
Data created : **available_times**
Send via REST API

Processing

Selected days & time slots
Courses within selected range
Conflict-free courses
Recommended courses(with metadata)

Time-Selection method : Recommend Result

2. Progress

► Frontend

```
// Store chat history for dynamic rendering
const [messages, setMessages] = useState<

// Dynamically render chat messages to screen
{messages.map((msg, idx) => <div key={idx}

// Send user query to backend and receive response
await fetch("/api/chat", {
  method: "POST",
  body: JSON.stringify({ query }),
});
```

Frontend Implementation C

광운대 전자공학과 챗봇

질문을 입력하세요...


파일 선택

시간 선택하기

질문 보내기

이미지 업로드

대화 초기화

 광운대학교
KwangWoon University

Frontend Implementation Result

+ TypeScript : Core structure
Modules
ed styling for each component
useState, useEffect
& Lifecycle management
API
communication with backend server
Dynamic Rendering
-time chat display



Results

- Demonstration


Demo (LLM : GPT-3.5 Turbo)

광운대 전자공학과 챗봇

유지상 교수님 수업 검색

파일 선택 시간 선택하기

질문 보내기 이미지 업로드 대화 초기화

 **광운대학교**
KwangWoon University


Demo (LLM : EEVE-Korean-Instruct-10.8B)

광운대 전자공학과 챗봇

전자회로2 수업에 대해 애

파일 선택 시간 선택하기

질문 보내기 이미지 업로드 대화 초기화

 **광운대학교**
KwangWoon University



Conclusion

- User Study
- Conclusion
- Discussion

4. Conclusion

► User study

Evaluation Metrics	Mean	Standard Deviation
Perceived Usefulness	4.6	0.70
Perceived Ease of Use	4.6	0.52
Performance Expectancy	4.6	0.52
Effort Expectancy	3.4	0.84
Habit	3.9	0.99
Hedonic Motivation	4.3	0.82
Information Quality	3.7	1.06
System Quality	3.6	0.97

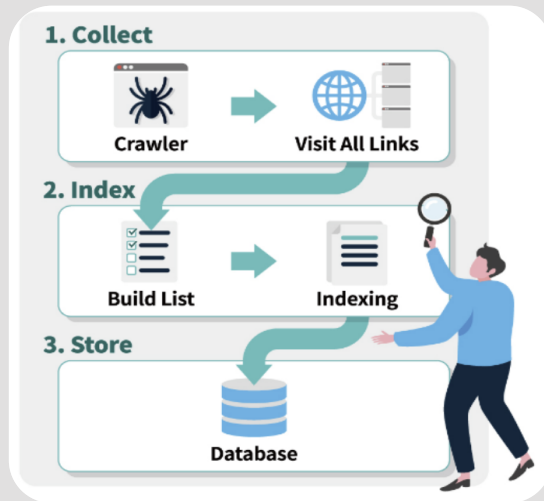
Table 1. User Evaluation Result (n=10)

► Conclusion

- **Significance**
 - Useful, easy, and engaging for students, good for 1st/2nd grade students
 - Improvement needed for system & information quality
- **Identified limitations** : Static structure, Narrow data scope, Partial input integration(LLM limitation)
- **Future work** : Dynamic learning, Multi-department expansion, Smarter recommendation flow

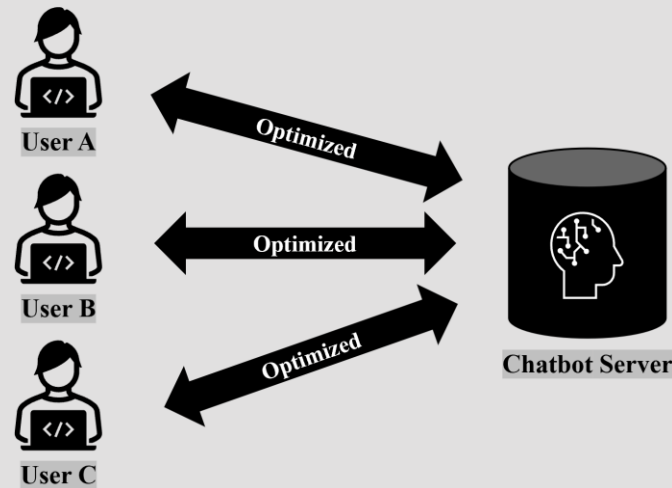
4. Conclusion

► Discussion



► Dynamic Dataset

→ Able to dynamically update data



► Adaptive UI → Able to provide optimized UI per user



► App platform → Integrated mobile app platform for convenience

A blue square icon containing a white circle with the number 5 inside.

Project Plan

- Project Timeline
- Role Sharing

5. Project Plan

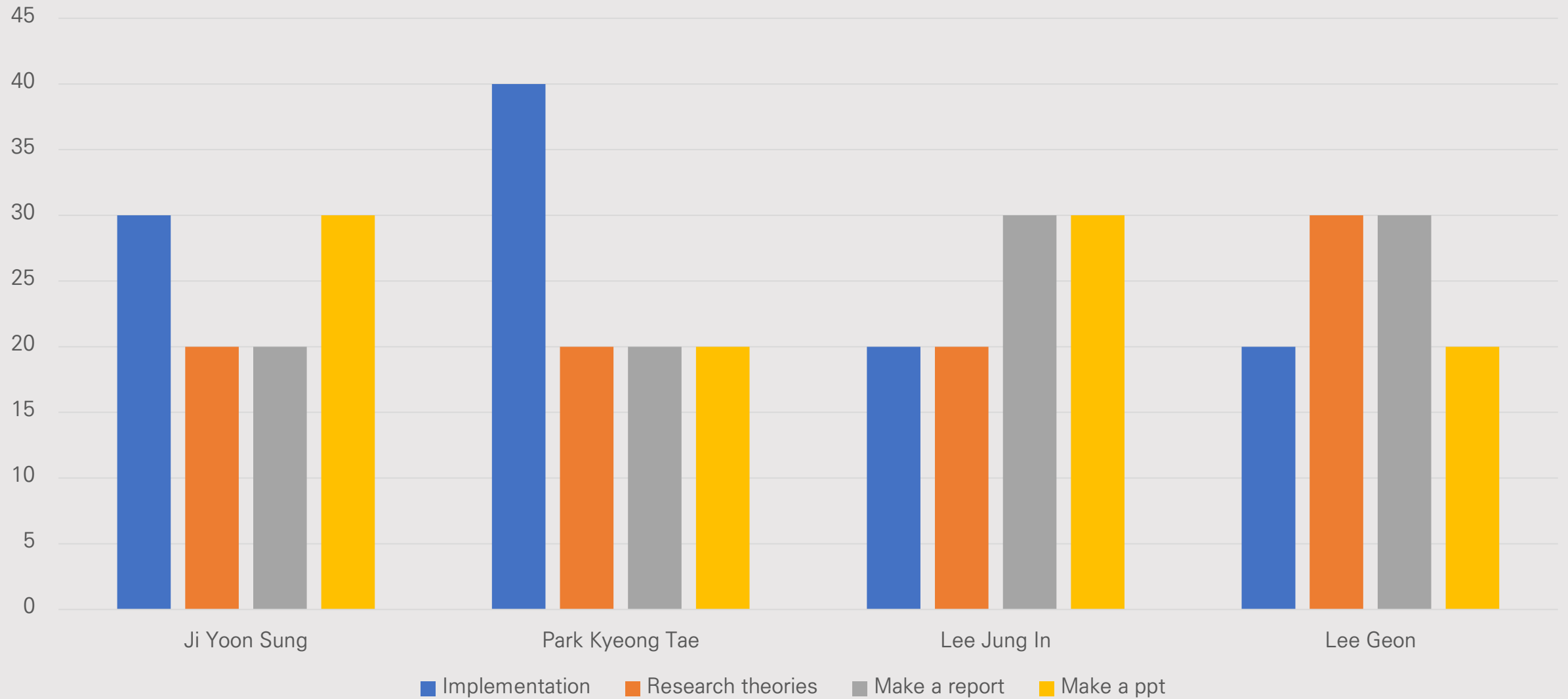
► Project Timeline

 : Finished  : Planned

	Week												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Selecting topic	Finished	Finished											
Data processing		Finished	Finished	Finished									
Build the backend				Finished	Finished	Finished							
Build the frontend					Finished	Finished	Finished						
Deploy to the web						Finished	Finished	Finished	Finished				
Data expansion								Finished	Finished	Finished			
Test & Feedback										Finished	Finished	Finished	
Final Presentation												Planned	Planned

5. Project Plan

► Role Sharing





References

- Academic References

6. References

- [1] P. Lewis, E. Perez, A. Piktus, F. Petroni, V. Karpukhin, N. Goyal, H. Küttler, M. Lewis, W.-t. Yih, T. Rocktäschel, and S. Riedel, "Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks," University College London, New York University, 2020.
- [2] Sanghyuk Choi, Jinseok Seol and Sang-goo Lee, On Word Embedding Models and Parameters Optimized for Korean, Korean Language Information Science Society, 2016.
- [3] G.-W. Yi and S. K. Kim, "Design of a question-answering system based on RAG model for domestic companies," Computer Engineering, Jeju National University, 2024.
- [4] C.-G. Hwang, C.-P. Yoon, and Y. D. Yeol, "Sentence similarity analysis using ontology based on cosine similarity," Kwangwoon University, Gyeonggi University of Science and Technology, 2021.
- [5] J.-I. Lee, J.-H. Ahn, K.-T. Koh, and Y.-S. Kim, "A study on the optimal search keyword extraction and retrieval technique generation using word embedding," Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, 2023.
- [6] Ha-Young Joo, Hyeontaek Oh and JinHong Yang, A Survey on Open Source based Large Language Models, Korea Information Electronic Communication Technology, 2023.
- [7] Gyeong-Won Jang and Seong-Soo Han, Prompt Engineering Technique for efficient use of ChatGPT, Kang-Won National University, 2023.
- [8] M. Kang, W. Son, Y. Joo, and K. Park, "Development of an integrated AI service for personalized course recommendation and timetable design," in *Proc. HCI Korea 2025*, Korean HCI Society, pp. 1542–1546, Feb. 2025.
- [9] H. Humairoh, M. Annas, and W. H. Susilo, "Integration of TAM and UTAUT-ISS model: How customers' service chatbot drove users' behavior intentions," Asian Journal of Social Science and Management Technology, 2023.

THANK YOU

Thank you for listening to my presentation

KwangWoon Univ.
Dept. of Electronic Engineering
2025 Capstone Design Final Presentation

