

산학협력 프로젝트 결과보고서

프로젝트명	도메인 특화 Knowledge Graph 구축 및 활용 기술 개발		
협력기관(국가)	(주)데이터스트림즈	과제책임자	백호기 교수 (인)
수행기간	2023. 3. 1. ~ 2023. 6. 30.(4개월)	소요예산	80 천원
소요예산 세부내역	- 장비재료비 00천원, - 논문게재료 80천원 등		
참여인원	구분	인원수	성명(모두 기재)
	교수	1	백호기
	석박사과정	0	
	학부생	5	송다은, 이인성, 임광환, 윤대성, 정수현
	기업체	1	이동욱
	계	7	
추진배경	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 빅테크 기업들의 주도하에, 초거대AI (Hyper-Scale AI)에 대한 경쟁이 이루어지고 있으나, 초거대AI 학습 및 운영은 전 지구적으로 손에 꼽힐만한 기관/기업에서만 가능함. 따라서 많은 기업 및 기관들은 Hyper-Scale AI의 대안으로 특화된 영역의 데이터를 기반으로 한 Knowledge Graph를 구축하여 서비스를 제공함. 본 프로젝트는 Knowledge Graph의 활용을 이해하고 Knowledge Graph를 기반으로 운영되는 서비스를 구축하는 것을 목표로 함. 		
목표 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> 웹 서비스 주제 <ul style="list-style-type: none"> 서비스의 주제는 '경북대학교와 관련된 정보를 제공하는 챗봇 서비스' 이다. 주된 정보로 경북대학교 통합정보시스템의 정보를 제공하며, 추가적으로 특정 학과/학부, 교내 연락처와 같은 정보 또한 제공한다. 웹 프론트엔드 <ul style="list-style-type: none"> Knowledge Graph 생성을 위한 학습데이터를 관리하고, 생성된 Knowledge Graph를 보여주며, Knowledge Graph 기반의 서비스의 동작을 확인할 수 있다. 웹 백엔드 <ul style="list-style-type: none"> 입력된 학습데이터를 처리하여 Knowledge Graph 엔진 및 서비스 엔진에 전달한다. 프론트엔드를 통해서 얻은 데이터를 가공하여 다시 프론트엔드에 전송한다. KG(Knowledge Graph) Engine <ul style="list-style-type: none"> neo4j Graph DB(neo4j Aura)에 연동하여, Knowledge Graph를 생성하고, Knowledge Graph로의 query 등을 처리하여 Knowledge Graph를 구축한다. Service Engine <ul style="list-style-type: none"> 생성된 Knowledge Graph를 기반으로, '경북대학교 챗봇 서비스'를 제공한다. 협업 환경 <ul style="list-style-type: none"> 분산협력 개발을 위해 Github 를 통해 효율적으로 프로젝트를 관리한다. 		
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> Neo4j Graph DB 환경에서 개발한 경험을 바탕으로 Graph DB에 대한 이해 및 기술 습득할 수 있다. Knowledge Graph 구축 및 활용 서비스 개발 능력 배양할 수 있다. 챗봇 서비스를 제공함으로써 사용자는 보다 편리하게 원하는 정보를 얻을 수 있으며, 사용자가 입력한 정보뿐만 아니라 구축한 Knowledge Graph를 통해 관련된 추가적인 정보를 제공할 수 있으므로, 사용자에게 경북대학교와 관련된 다양한 정보를 제공하여 경북대학교 학생들에게 유용한 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 		

1. 과제 수행 배경

1-1. 지식 그래프(Knowledge Graph)의 사용

글로벌 빅테크 기업들의 주도하에, 초거대AI (Hyper-Scale AI)에 대한 경쟁이 이루어지고 있으나, 초거대AI 학습 및 운영은 전 지구적으로 손에 꼽힐만한 기관/기업에서만 가능하다.

따라서 많은 기업 및 기관들은 Hyper-Scale AI의 대안으로 특화된 영역의 데이터를 기반으로 한 지식 그래프를 구축하여 서비스를 제공한다. 구축된 지식 그래프는 테이블 기반 데이터베이스에 비해 많은 장점을 갖고 있다. 대표적으로, 지식 그래프를 통해 명시적으로 정의되지 않은 관계에 대해 추론이 가능하다는 점이다. 기존 테이블 기반의 데이터베이스는 테이블에 개체 간의 관계가 정의되지 않은 경우 관계를 유추하는 것이 불가능하지만, 지식 그래프는 기존에 정의된 지식 그래프의 관계를 토대로 새로운 관계를 탐색, 추론하는 것이 가능하다. 또한 기존 데이터와 새로운 관계를 갖는 데이터가 추가, 삭제, 변경될 경우 지식 그래프는 아주 간단하게 요청을 처리할 수 있다. 기존 테이블 기반 데이터베이스에서는 데이터 조작 시 계산 비용이 많이 들 뿐 아니라, 데이터 정합성의 문제가 생길 가능성이 있으나, 지식 그래프는 이미 구축된 지식 그래프에 정점을 추가하거나 삭제하고, 기존 정점 간의 관계를 고려해 간선을 새로 연결하거나 삭제하기만 하면 되기 때문에 관리가 매우 쉽다는 장점이 있다.

본 프로젝트는 지식 그래프가 대량의 데이터를 처리하는 데 용이하다는 점을 활용하여, 지식 그래프를 통해 특정 도메인에 특화된 서비스를 제공하고자 한다. 특정 도메인은 '경북대학교의 정보'를 의미한다.

1-2. 기존 서비스의 개선점

첫 번째로, 경북대학교 통합정보시스템의 개선점이다. 경북대학교 통합정보시스템 사이트에 접속할 시, 학적, 졸업, 교직, 수업 등 학사행정 정보를 확인할 수 있다. 현재의 통합정보시스템 웹 UI 상으로도 학사행정 정보를 표시하는 기능을 잘 수행한다. 다만 개선해야 할 점이 있다면, 사용자 입장에서 특정 세부 정보를 알고자 할 때, 그 정보에 대해 찾는 것이 다소 불편하다는 점이다. 예를 들어, 사용자가 '고지서 조회' 정보를 확인하려면 현재의 통합정보시스템 UI에서 '등록' 버튼을 클릭한 후, '등록금 관리' 버튼을 클릭해야 '고지서조회' 버튼을 확인하여 고지서에 관한 정보를 얻을 수가 있다. '고지서조회'가 '등록'과 관련된 정보를 모르는 사용자 입장에서는 불편함을 느낄 수 있다. 또 다른 예로, 사용자가 '튜터 봉사활동 증명서' 정보를 알고자 할 때, 통합정보시스템에서 '장학' → '튜터장학' → '튜터봉사활동증명서' 순으로 버튼을 클릭해야 정보를 얻을 수 있다. 추가로, 사용자가 '현장실습' 관련 내용을 알기 위해서 '학생지원' 과 관련된 내용을 숙지해야하는 것 또한 예로 들 수 있다. 위와 같이 사용자 입장에서 웹 UI를 통해서 특정 정보를 알고자 할 때, 사용자가 특정 정보가 어떠한 정보와 연관됐는지 정확하게 이해하지 못한 상태일 때는 사용자는 정보를 손쉽게 얻을 수 없다.

두 번째로, 경북대학교 포털의 '크누봇'의 개선점이다. '크누봇'을 통해서 학사정보, 학생지원, 도서관, IT 서비스에 대해서 알 수 있다. 챗봇의 장점은 원하는 정보를 쉽게 얻을 수 있고 다양한 범위의 정보를 검색할 수 있다. 지금도 훌륭한 기능을 갖고 있지만, '시설별 전화번호 안내', '성적평가/학사경고 안내'와 같은 기능을 예로 들어 개선점을 논하자면, 크누봇에서 위의 정보를 입력했을 때 크누봇 내에서 정보가 나타나는 것이 아니라 위의 정보를 알 수 있는 링크만을 제공해준다는 점이다. 또한 검색할 수 있는 정보의 범위가 넓긴 하지만, 모든 정보를 알 수 있는 것은 아니다. '통합정보시스템'의 정보도 크누봇 내에서 모두 검색할 수 없고, 학과별 세부정보를 알 수 없다. 마지막으로, UI의 개선점은 UI의 크기 조절이 되지 않아 정보의 가독성이 떨어진다는 점이다.

1-3. 본 프로젝트의 필요성

결론적으로 두 어플리케이션 모두 경북대학교와 관련된 정보를 제공하지만, 사용자 입장에서 더욱 편리한 기능을 제공할 수 있는 어플리케이션으로 발전할 수 있고, 사용자에게 보다 편리한 사용감을 제공할 수 있다. 본 프로젝트에서는 위 개선점을 지식 그래프의 활용을 통해 해결하여 더욱 발전된 웹 서비스를 개발한다는 점에서 의의가 있다.

2. 과제 목표

2-1. 웹 서비스 구축

웹 서비스 주제는 '경북대학교와 관련된 정보를 제공하는 챗봇 서비스'이다. '관련된 정보'에서 주된 정보는 경북대학교 통합정보시스템 정보로 결정했다. 추가적으로 특정 학과/학부에 대한 정보를 알 수 있다. 또한 교내 연락처 정보도 알 수 있으며, 이와 같이 경북대학교에 관련된 모든 정보를 제공할 수 있는 서비스로 확장시킬 것이다. '과제 수행 배경'에서 소개한 '시설별 전화번호 안내', '성적평가/학사경고 안내' 정보가 그 예시이다. 따라서 사용자는 다양한 정보를 간편하게 얻을 수 있을 것이다.

웹 프론트엔드 기능은 다음과 같다. 첫 번째로, 사용자가 채팅할 시 입력된 문자열을 활용하여 웹 백엔드에 데이터를 전송하고 처리된 데이터를 전달받는 기능이 있다. 위의 기능을 수행하기 위해서 채팅 UI가 존재하며, 사용자는 채팅 UI의 입력 폼(Form)을 통해서 채팅을 입력할 수 있다. 사용자가 입력한 메시지는 채팅 UI에 표시되며, 웹 백엔드를 통해서 전달받은 데이터 또한 채팅 UI에 표시되어 채팅의 기능을 수행한다. 두 번째로, 기존 챗봇 기능에서 확장시켜 저장된 대화 내용을 불러올 수 있으며, 다수의 채팅창을 사용할 수 있다. 하나의 채팅에서 특정 주제에 대해 챗봇과 대화를 하고, 다른 채팅창을 불러와 이전의 대화 내용을 확인할 수 있다. 세 번째로, 사용자의 개인 정보를 입력할 수 있으며, 채팅 시 필요한 정보에 대해 메모할 수 있는 기능 또한 구현한다. 사용자 정보 UI, 메모 UI로 표현할 수 있다.

웹 백엔드 기능은 다음과 같다. 첫 번째로, 지식 그래프(Graph DB)를 사용한 데이터 처리이다. 구축된 지식 그래프를 통해 입력된 데이터를 탐색한 후, 탐색 결과로 반환된 데이터를 프론트엔드에서 쉽게 처리할 수 있도록 객체(JSON)로 전달하는 기능을 한다. 지식 그래프를 주로 사용할 프론트엔드 기능은 채팅 기능이다. 사용자가 채팅을 입력 시 백엔드로 데이터가 전송되어 입력 데이터를 분석하여 지식 그래프에서 탐색을 진행한다. 채팅 기능뿐만 아니라 웹 페이지 내에서 구축된 지식 그래프를 그래프 UI로 확인할 수 있는 기능 또한 추가할 것이다. 두 번째로, MySQL(RDBMS)를 사용한 데이터 처리이다. AWS MySQL을 사용하여 공유 데이터베이스를 구축한다. MySQL에 저장될 테이블은 사용자, 채팅 기록, 메모, 채팅창 등과 같다. 웹 백엔드에서 기본적인 웹 서비스를 제공하기 위한 데이터베이스를 저장할 것이다.

2-2. 지식 그래프 구축 및 출력 데이터

지식 그래프(Graph DB)의 생성 및 구축은 Neo4j Graph DB(Neo4j Aura) 환경에서 진행한다. 지식 그래프의 활용은 앞서 설명했듯이 웹 서비스의 주요 기능인 '챗봇'의 채팅 기능에서 활용한다. 지식 그래프의 노드가 가질 수 있는 속성으로, 'id', 'Name(정보의 이름)', 'Text'이 있을 것이다. 통합정보시스템과 관련된 노드들의 관계는 '다음 경로'로 설정할 것이다. 이런 방식으로 특정 경로를 따라가면 원하는 정보를 출력할 수 있다. 지식 그래프 탐색을 통한 출력 데이터의 양식은 다음과 같다. 첫 번째로, '정보의 경로'이다. '고지서조회'를 예로 들면, '고지서조회'라는 정보를 얻기 위해서 통합정보시스템 UI에서 '등록' 버튼을 클릭한 후, '등록금 관리' 버튼을 클릭해야 '고지서조회' 정보를 얻을 수 있다. 이러한 경로 내용을 '학사행정→등록→등록금 관리→고지서 조회'와 같이 한 번에 출력하고자 한다. 두 번째로, '상세 정보'이다. 탐색한 노드(정보)에 대한 상세정보를 출력한다. 세 번째로, '추가 정보'이다. '추가 정보'는 검색하고자 하는 정보를 나타내는 노드와 여러 관계로 연결된 노드들을 출력하는 것이다. 예를 들어, '수강신청' 노드와 연결된 노드인 '수강정원변경원신청', '시간표조회' 등을 출력한다. 마지막으로, '추가 질문'이다. 추가 질문의 내용은 노드에 'question' 관계로 연결한다. 관련된 정보들을 질문의 형식으로 출력할 수 있다. 위와 같은 데이터를 출력하면 사용자 입장에서 하나의 정보뿐만 아니라 더욱 다양한 정보를 얻을 수 있을 것이다. 또한 추가 정보와 추가 질문은 클릭 시 그 정보에 대해 새롭게 검색할 수 있다.

2-3. 활용 개발 도구

지식 그래프 구축은 Neo4j Aura 환경에서 진행한다. 웹 백엔드 개발 도구는 Node.js이며, 웹 프론트엔드 개발 도구는 React.js이다. Amazon RDS for MySQL를 사용하여 웹 데이터베이스를 구축한다.

3. 과제 수행 결과

3.1. 시스템 분석 및 기능 정의

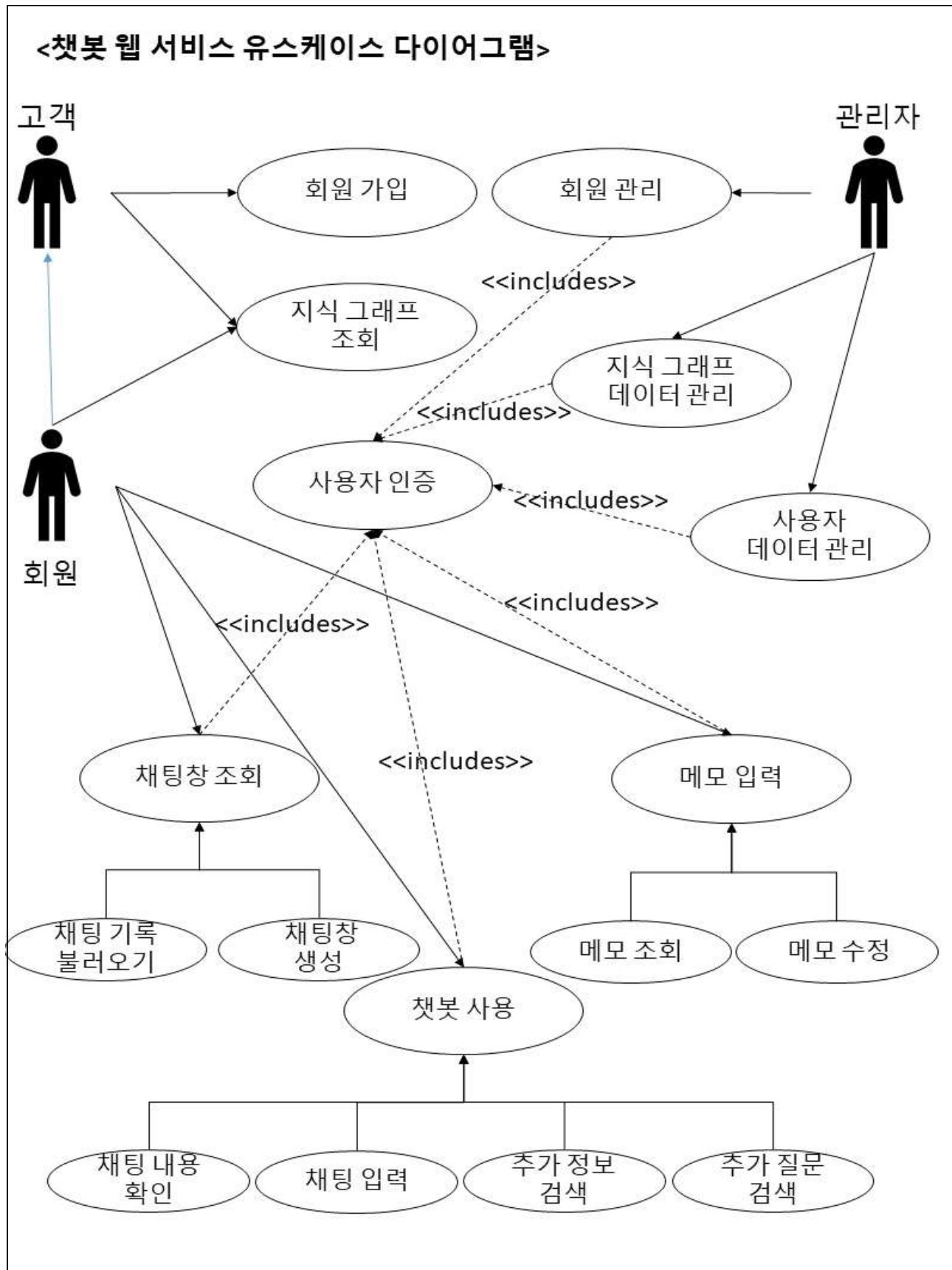


그림 1 챗봇 웹서비스에 대한 유스케이스 다이어그램

3.2. 시스템 아키텍처

3.2.1. 전체 시스템 구조도 및 웹 페이지 구조도

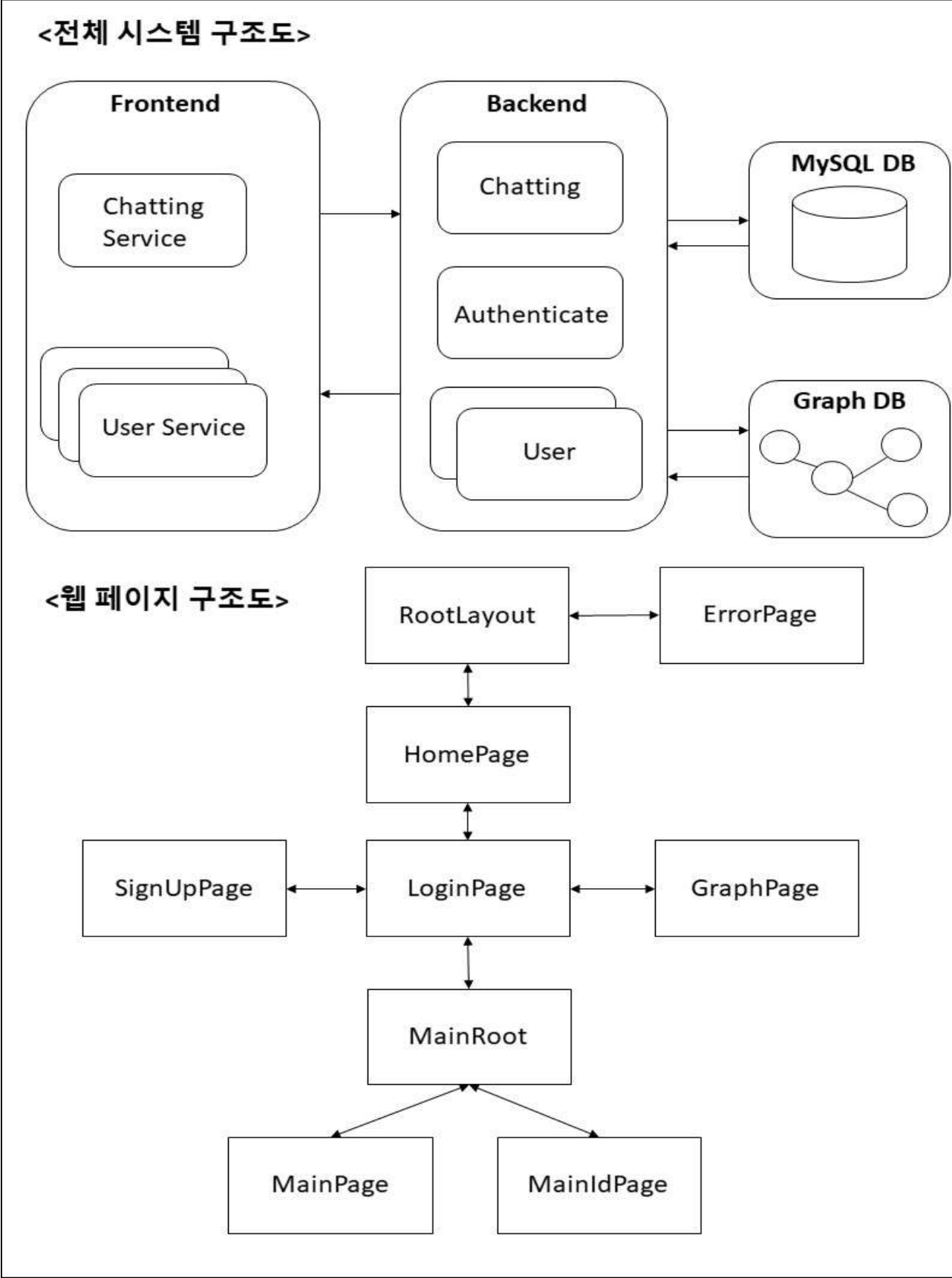


그림 2 전체 시스템 구조도 및 웹 페이지 구조도.

3.3. 시스템 상세설계

3.3.1. 클래스 다이어그램

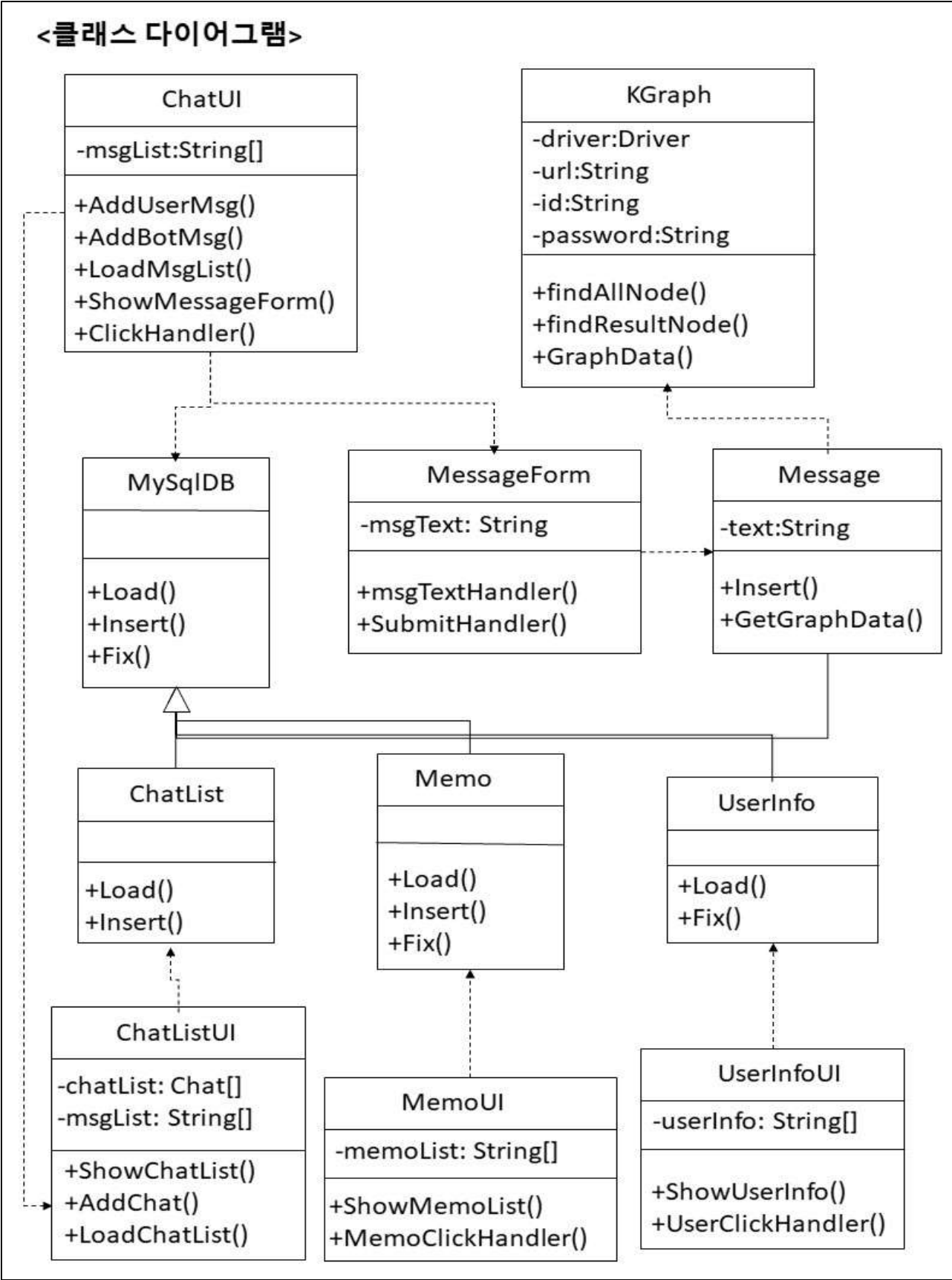
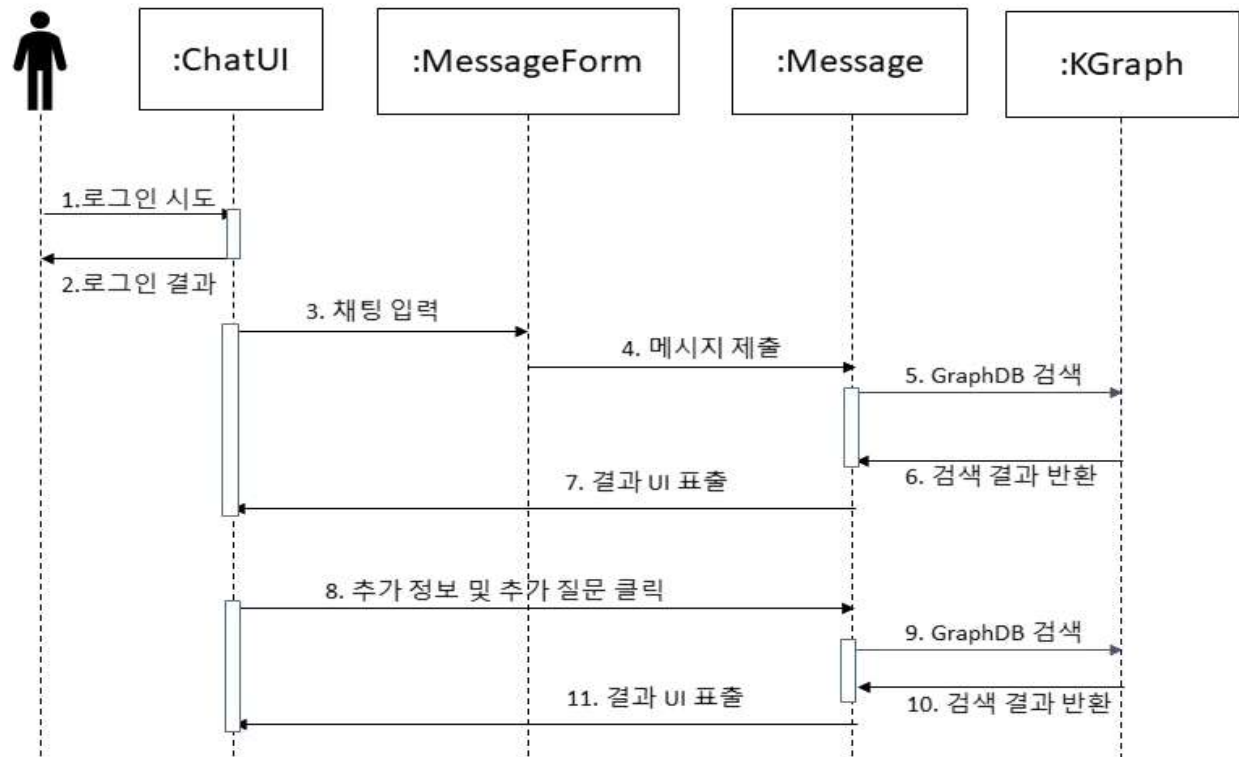


그림 3 웹 서비스 클래스 다이어그램.

3.3.2 시퀀스 다이어그램(1)

<채팅 기능 시퀀스 다이어그램>



<채팅창 시퀀스 다이어그램>

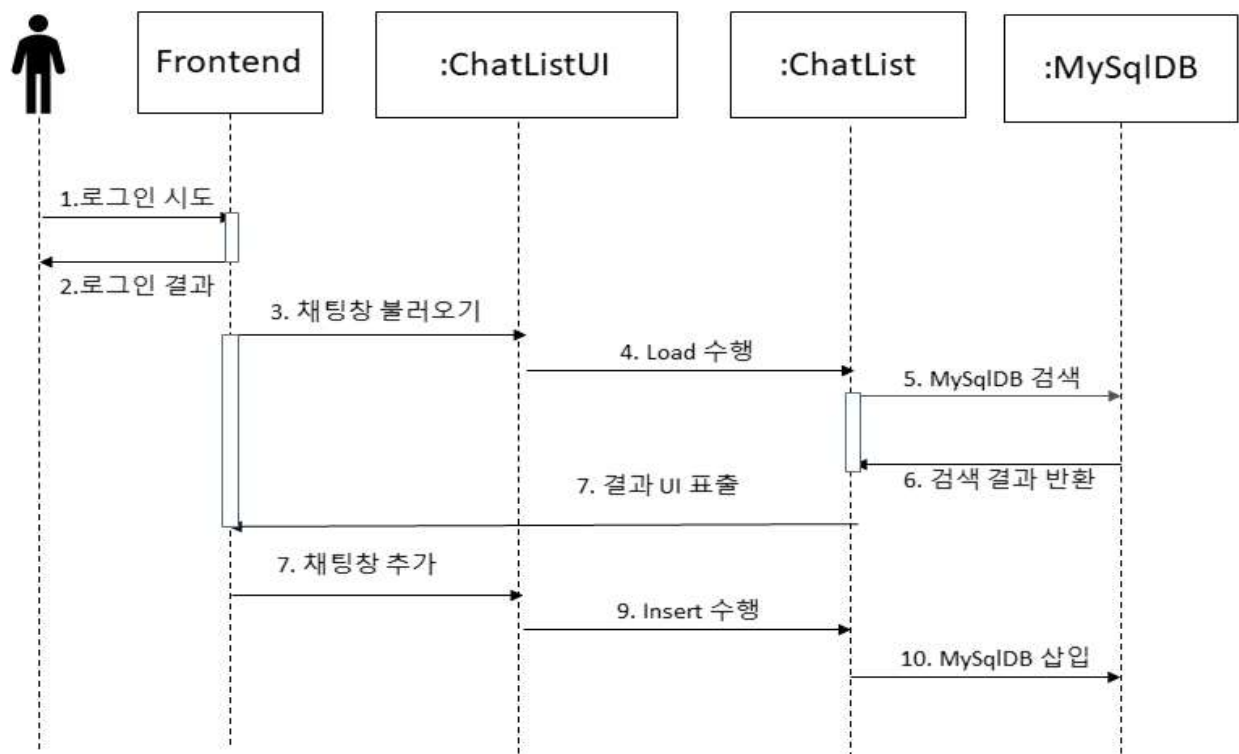
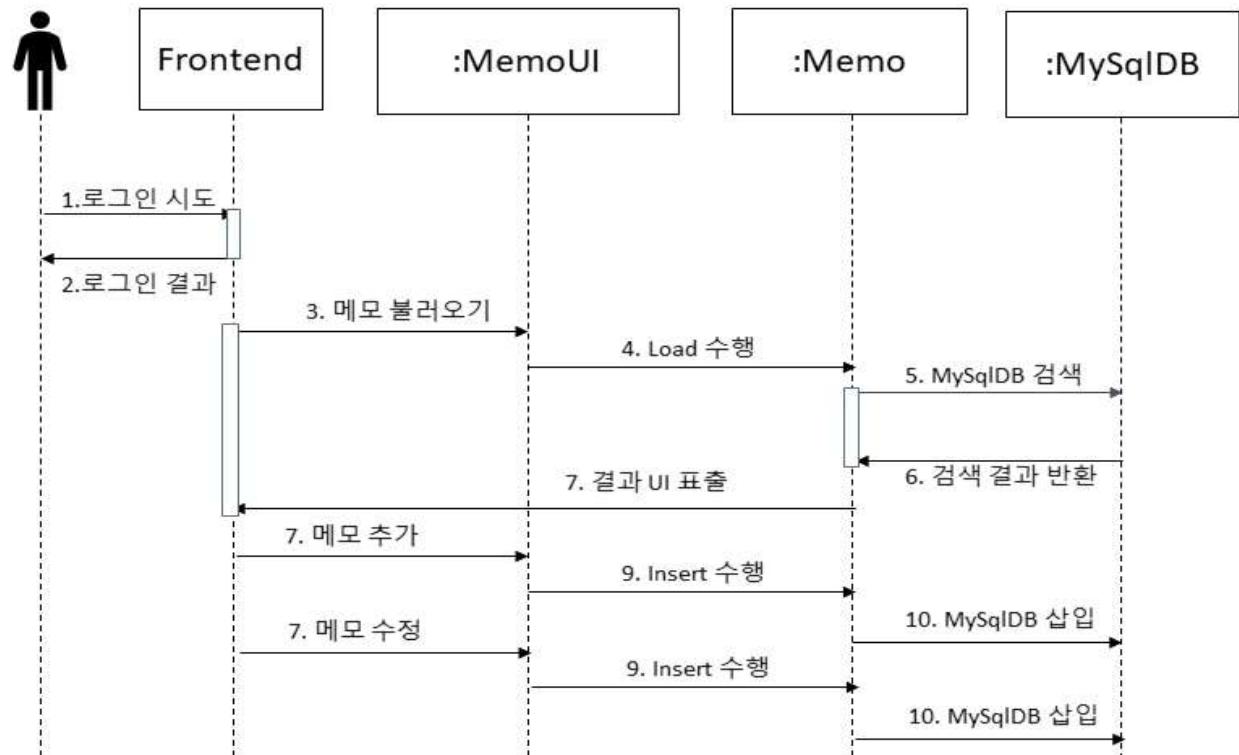


그림 4 채팅 기능, 채팅창 시퀀스 다이어그램

3.3.2 시퀀스 다이어그램(2)

<메모 시퀀스 다이어그램>



<사용자 정보 시퀀스 다이어그램>

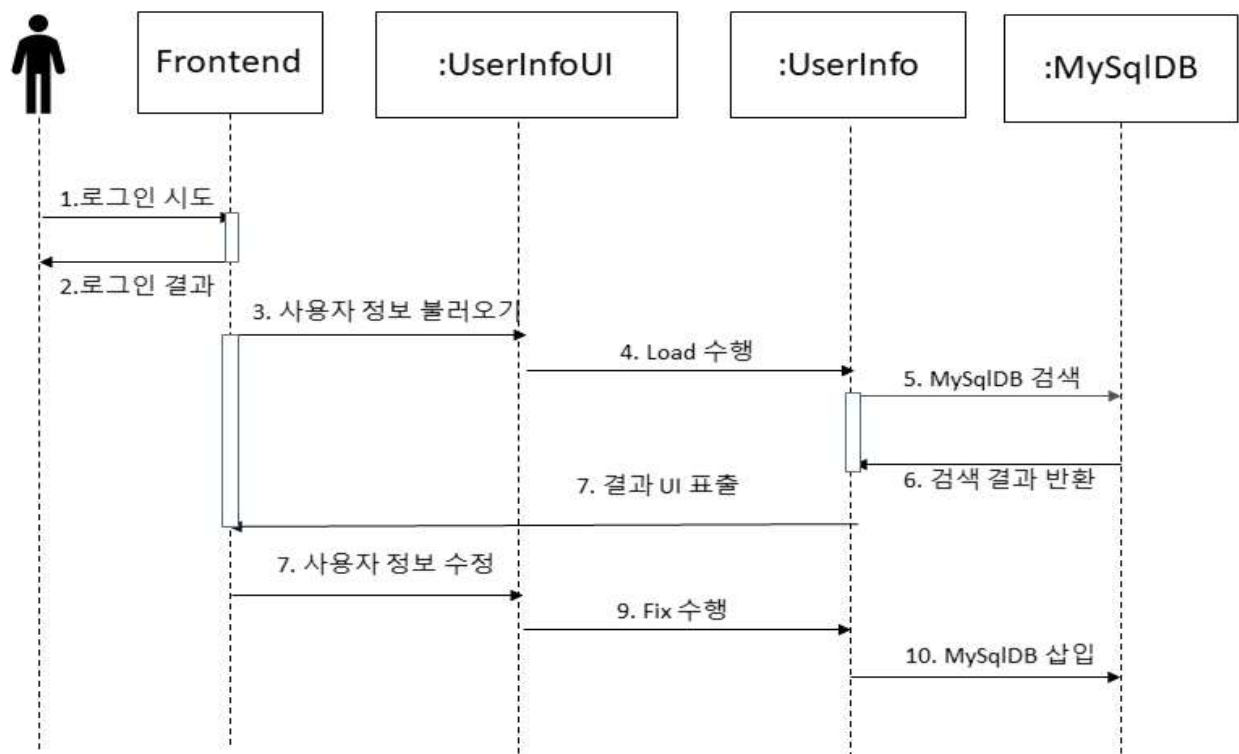
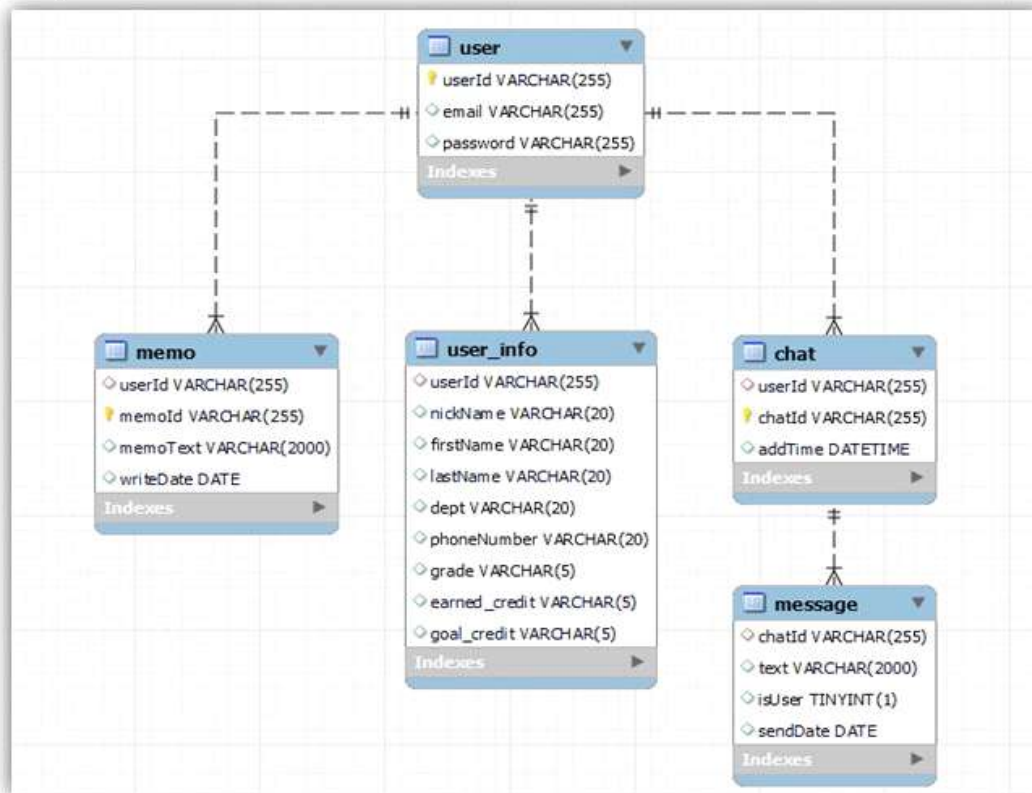


그림 5 메모, 사용자 정보 시퀀스 다이어그램

3.3.3 데이터 설계(1)

<MySQL Database ERD>



<Neo4j Knowledge Graph Database>



<그래프 Detail>

Root 노드 : '경북대학교'

모든 노드: 'Node' 레이블

상세 정보가 존재하는
노드: 'Detail' 레이블

리프 노드: 'Leaf' 레이블

학과 노드:
'Department' 레이블

추가 질문 노드: 'Question' 레이블

'Node 레이블' 노드의 속성:

1. Id (노드의 식별자)
2. Name (노드의 이름)
3. Text (노드 상세 정보)

그림 6 MySQL, Neo4j 데이터베이스 데이터 설계.

3.3.3 데이터 설계(2)

<Neo4j Knowledge Graph Database 상세-1>

!중요!

!! 챗봇 동작 방식 !!

- 챗봇 기능은 MySQL DB 가 아닌 Neo4j Knowledge Graph DB를 사용함.

1. Label 설명

- 일반적인 정보를 나타내는 노드는 'Node' 레이블임.
- 'Detail' 레이블이 있는 노드의 경우 '상세 정보' 속성이 빈 문자열이 아님을 의미함
- 'Department' 레이블이 있는 노드의 경우 '통합정보시스템'이 아닌 '학과' 정보를 의미함.
- 'Leaf' 레이블이 있는 노드의 경우 노드의 진출차수(OutDegree)가 0임을 의미함.
- 'Question' 레이블이 있는 노드의 경우 특정 노드에 대한 추가 질문의 정보를 담고 있음.

2. Relationship 설명

- 그래프에 노드끼리 연결된 관계는 일반적으로 '다음 경로' 관계임. 이 관계를 통해서 그래프는 정보를 탐색할 수 있고, 정보의 경로에 대한 정보를 출력할 수 있는 것.
- 노드 중, '추가 질문'에 대한 내용이 존재하는 경우, 노드는 '추가 질문'의 내용이 존재하는 노드와 관계를 생성함. 그 관계가 'question' 관계이고, 'Question' 레이블이 있는 노드로 이어짐.

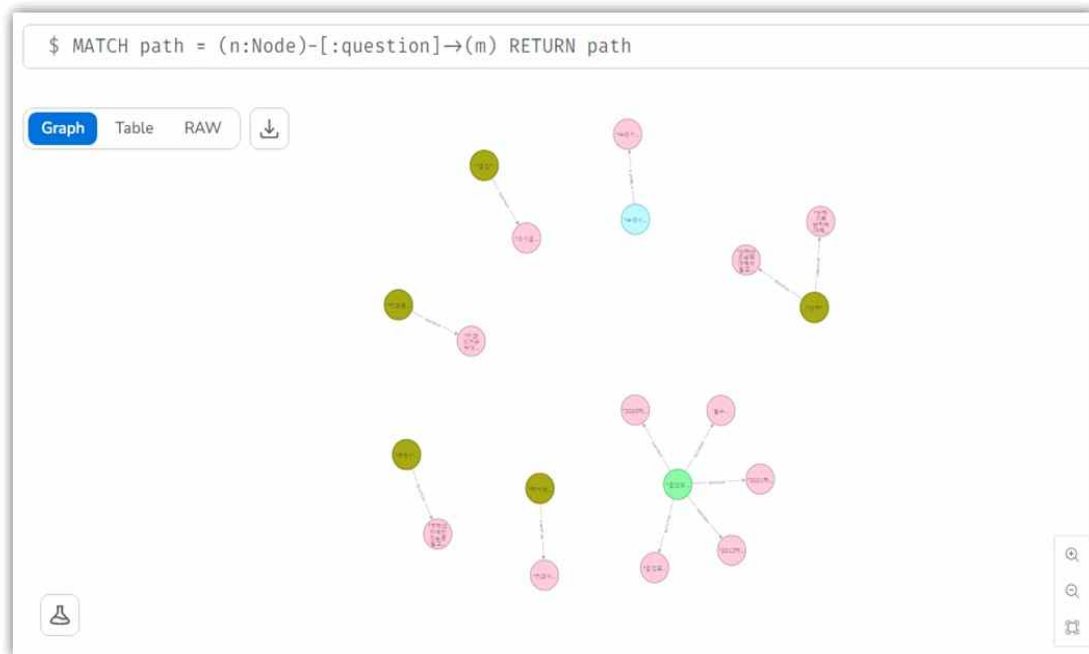
3. 백엔드에서 사용한 Cypher 언어 쿼리문 (웹 서비스 기능과 연관 지어 설명)

- **match (n:Node) return n**
→ 데이터베이스에 존재하는 모든 'Node' 레이블을 지닌 노드를 출력함.
* 'Node' 레이블을 지닌 노드는 모두 'Name' 속성을 지님. 따라서 모든 노드의 'Name' 속성을 알 수 있고, 이는 채팅 입력 시 입력된 문자열과 출력된 'Name' 속성값과의 비교를 위해서 사용함.
- **match path = (start:KyungpookUniversity {Name: '경북대학교'})-[*]->(end:Node {Name: \$target}) unwind nodes(path) as node return distinct node**
→ 특정 노드의 '경로 정보'를 출력함. 챗봇에서 '경로'를 제공함
- **match (start:Node {Name:\$target})-[:다음경로]->(end:Node) return end**
→ 특정 노드의 '다음경로' 라는 관계로 연결된 노드들을 출력함. 챗봇에서 '추가 정보'를 제공함
- **match (n:Node {Name: \$target})-[:question]-(m) return m**
→ 특정 노드의 'question' 이라는 관계로 연결된 노드들을 출력함. 챗봇에서 '추가 질문'을 제공함
- **match (n:Node {Name: \$target}) return n**
→ 'target' 이라는 Name 속성값을 지닌 노드를 출력함.
- **match p=()-[]->() return p**
→ 모든 노드 및 관계를 출력함. GraphPage에서 사용함.

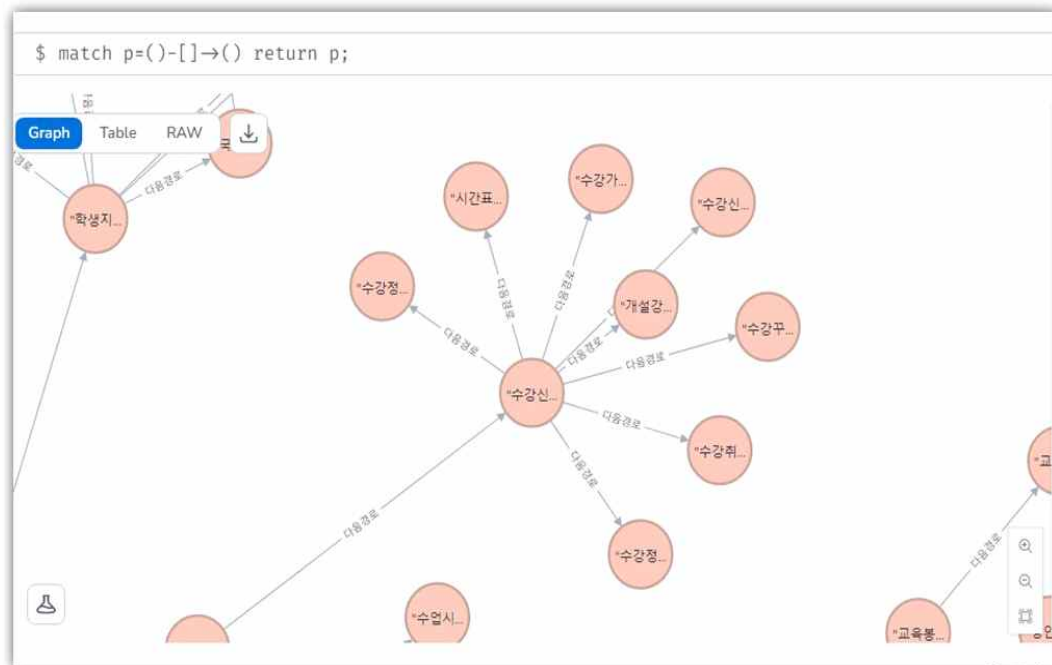
그림 7 Neo4j 데이터베이스 데이터 설계 상세(1)

3.3.3 데이터 설계(3)

<Neo4j Knowledge Graph Database 상세-2>



구축 예시-1:
'추가 질문' 이 존재하는 노드들. 연분홍색 노드는 질문 노드이며,
추가 질문에 대한 내용을 담고 있다.



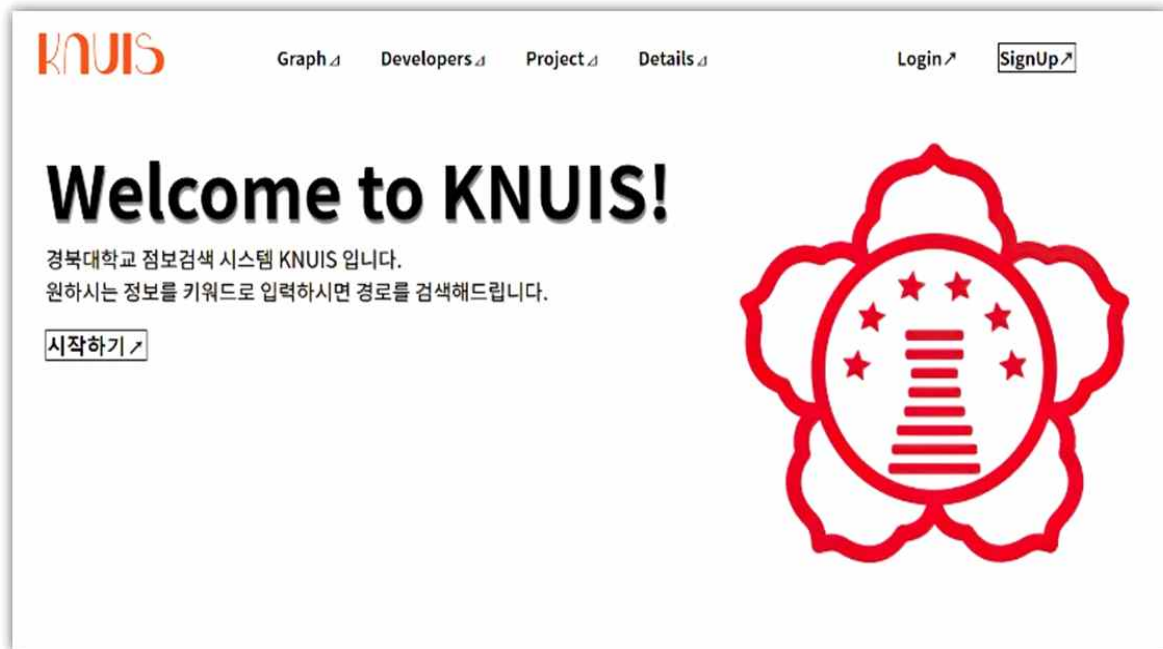
구축 예시-2:
'수강신청' 노드에는 '시간표조회', '수강꾸러미'와 같은 다양한
노드들이 '다음경로' 관계로 연결되어있다.

그림 8 Neo4j 데이터베이스 데이터 설계 상세(2)

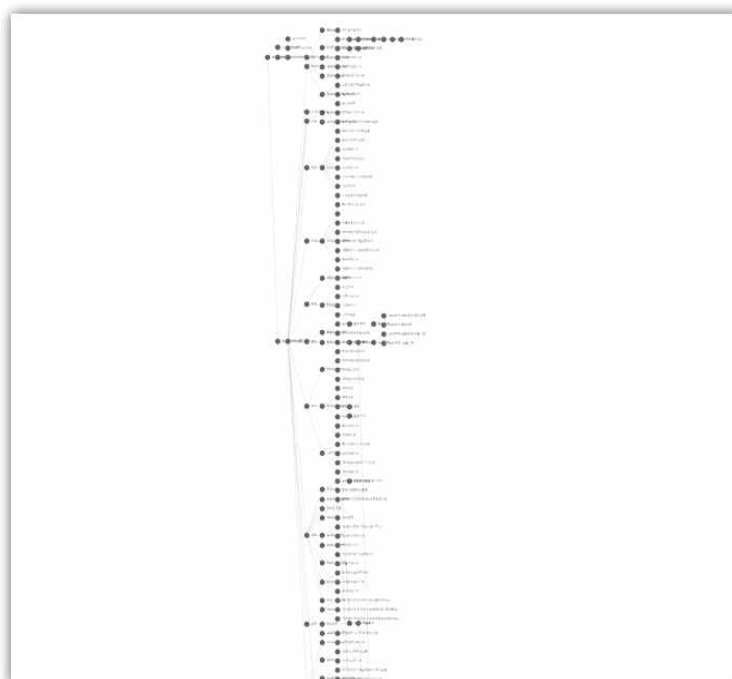
3.3.4 GUI 설계(1)

<GUI 설계 - 1 // HomePage-> GraphPage>

<HomePage>



<<'Graph' 클릭 시 HomePage -> GraphPage>>



<GraphPage>

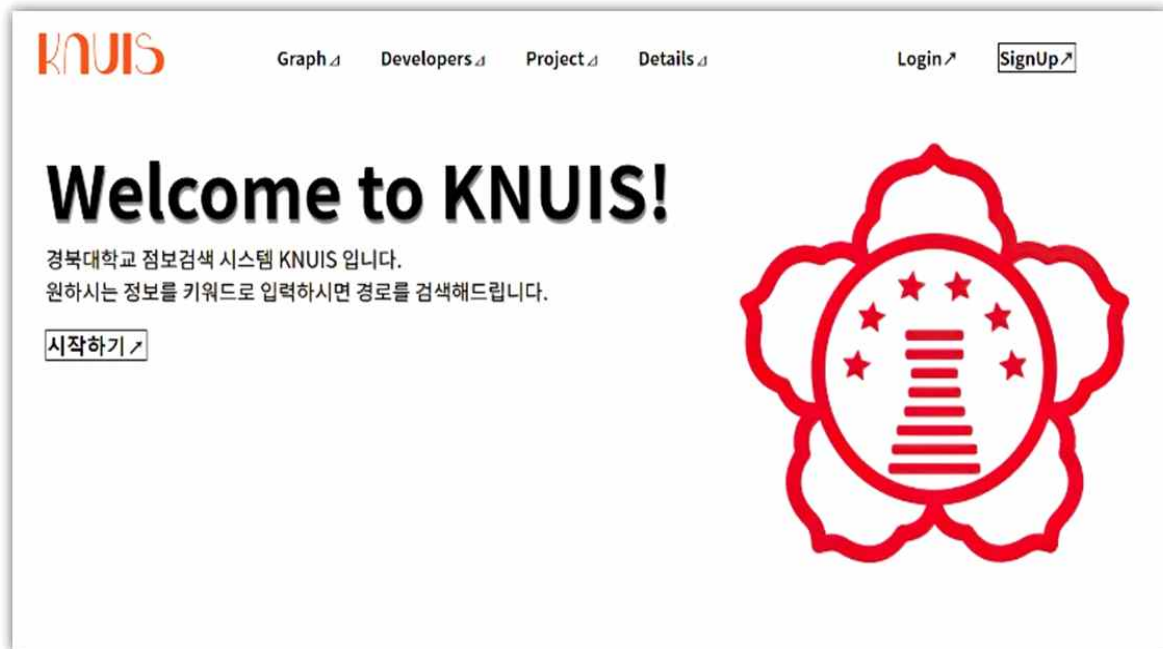


<GraphPage 확대>

3.3.4 GUI 설계(2)

<GUI 설계 - 2 // HomePage->LoginPage,SignUpPage>

<HomePage>



<<'Login' 클릭 시 HomePage -> LoginPage>>

<<'SignUp' 클릭 시 HomePage -> SignUpPage>>



<LoginPage>

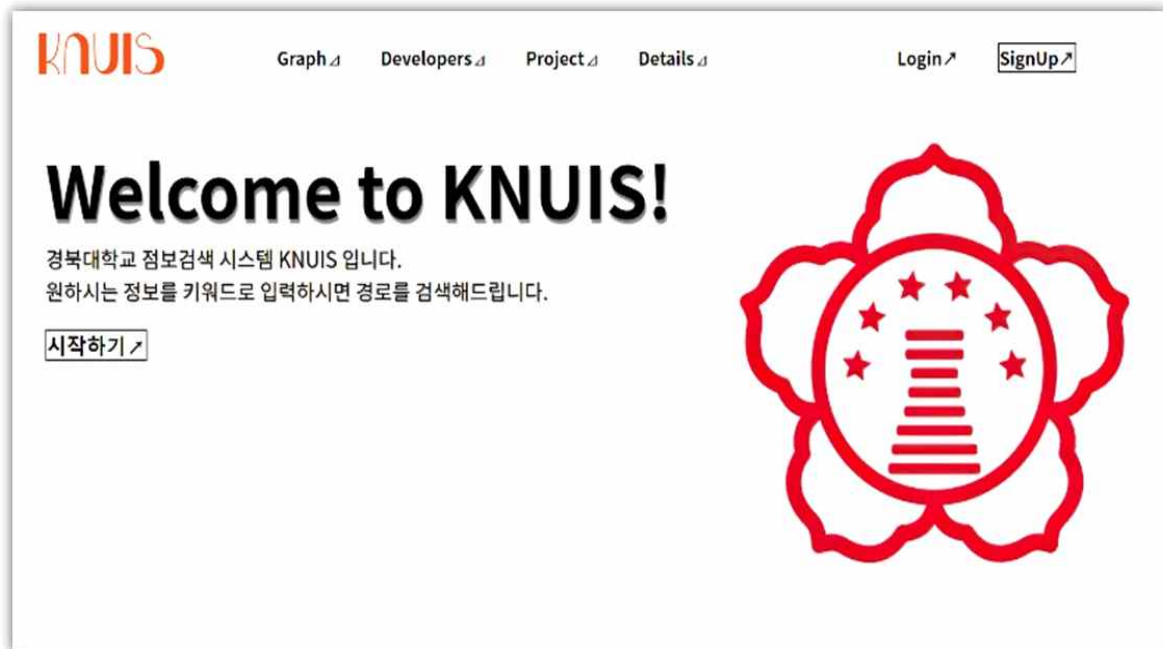


<SignUpPage>

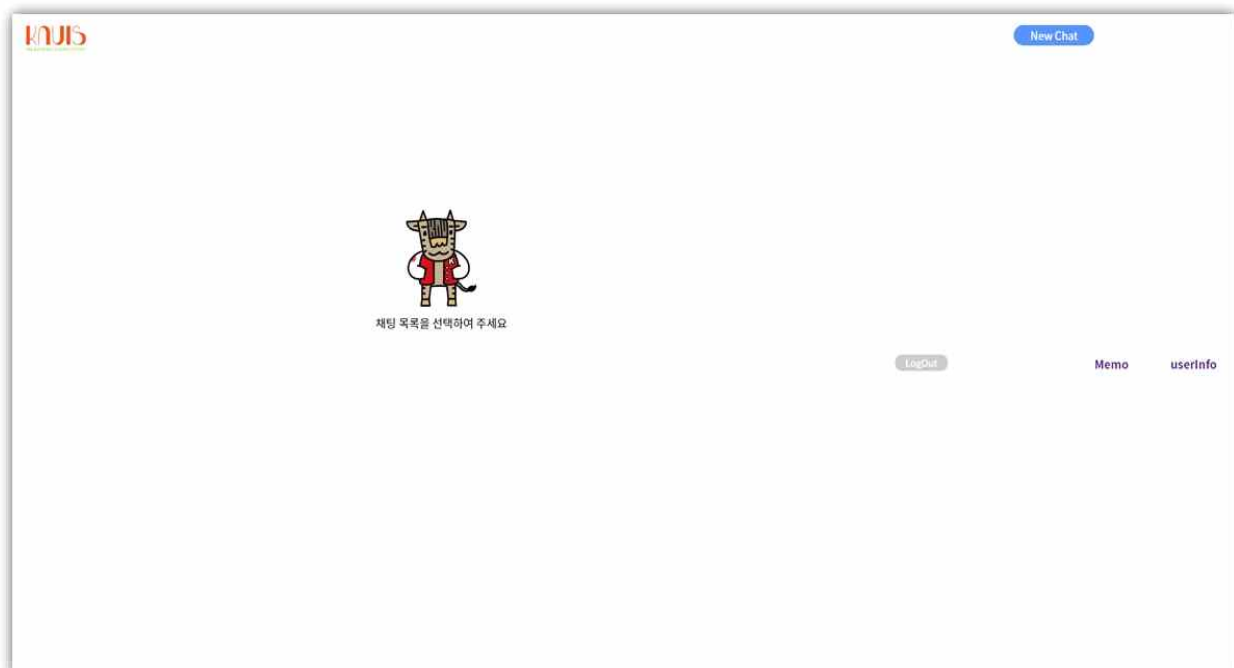
3.3.4 GUI 설계(3)

<GUI 설계 - 3 // HomePage->MainPage>

<HomePage>



<<'시작하기' 클릭 시 HomePage -> MainPage>>



<< MainPage 초기 화면 (채팅창을 선택하지 않은 경우)>>

3.3.4 GUI 설계(4)

<GUI 설계 - 4 // 챗봇 기능(1)>



1. 채팅창을 선택하지 않은 경우의 ChatUI

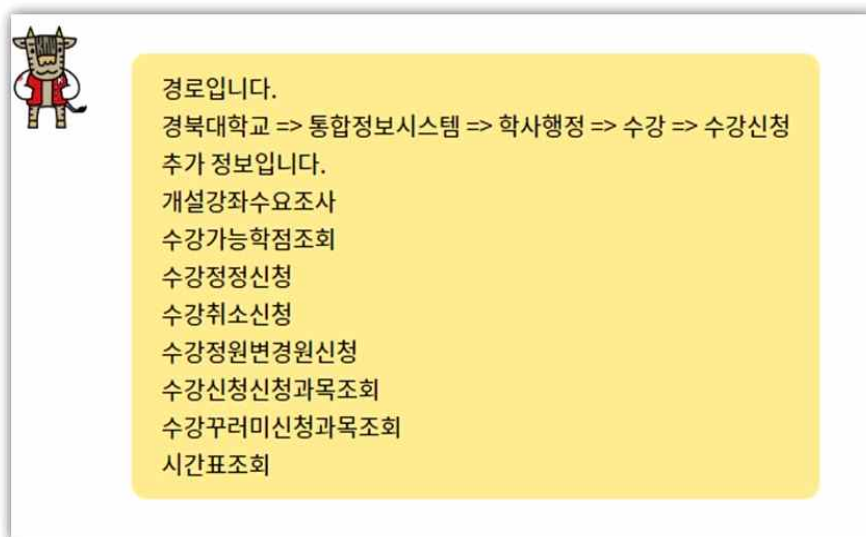
원하시는 정보를 키워드 위주로 입력하여 주세요

안녕. 수강신청에 대해서 알려줘

2. (채팅 선택 후) ChatUI 채팅 입력 Form

안녕. 수강신청에 대해서 알려줘

3. 채팅 입력 후 사용자의 메시지



4. 채팅 입력 후 챗봇의 메시지

<GUI 설계 - 5 // 챗봇 기능(2)>

!중요!

!! 챗봇 출력 양식 !!

1. 만약 정보에 대해 존재하는 '경로'가 있다면,
'경로입니다' 출력 후 정보의 경로 출력
2. 만약 정보에 대해 존재하는 '추가 정보'가 있다면,
'추가 정보입니다' 출력 후 추가 정보 출력
3. 만약 정보에 대해 존재하는 '상세 정보(설명)'이 있다면,
'상세 정보입니다' 출력 후 상세 정보 출력
4. 만약 정보에 대해 존재하는 '추가 질문'이 있다면,
'추가 질문입니다' 출력 후 추가 질문 출력

!! 챗봇 추가 대화 기능!!

1. 만약 정보에 대해 존재하는 '추가 정보'가 있다면,
특정 추가 정보 클릭 시 그 정보를 주제로 대화 시작
2. 만약 정보에 대해 존재하는 '추가 질문'이 있다면,
특정 추가 질문 클릭 시 그 질문을 주제로 대화 시작

'대화 -> 출력 -> 추가정보, 질문 클릭 -> 대화' 의 반복 형태로 챗봇 동작



경로입니다.
경북대학교 => 통합정보시스템 => 학사행정 => 수강 => 수강신청
추가 정보입니다.
개설강좌수요조사
수강가능학점조회
수강정정신청
수강취소신청
수강정원변경원신청
수강신청신청과목조회
수강꾸러미신청과목조회
시간표조회

3.3.4 GUI 설계(6)


<GUI 설계 - 6 // 챗봇 기능(3)>



출업요건에 대해 알 수 있을까?

경로입니다.
경북대학교 => 통합정보시스템 => 학사행정 => 졸업 => 졸업인정 => 졸업자격인정신청 => 컴퓨터학부 => 졸업요건
추가 정보입니다.
졸업포트폴리오
필수과목
프로그램
추가 질문입니다.
졸업포트폴리오는 어떤 항목이 들어가나요?
2012학번~2020학번 프로그램은 무엇인가요?
2021학번~ 프로그램은 무엇인가요?
2022학번 필수과목은 무엇인가요?
2020학번~2021학번 필수과목은 무엇인가요?

1.'졸업요건'에 대한 질문 시 챗봇 출력



졸업포트폴리오

경로입니다.
경북대학교 => 통합정보시스템 => 학사행정 => 졸업 => 졸업인정 => 졸업자격인정신청 => 컴퓨터학부 => 졸업요건 => 졸업포트폴리오
상세 정보입니다.
개인정보 : 이력서, 자기소개서 등
해외인턴 : 결과보고서
현장실습 : 인재개발원 발급
봉사활동 참여 : 확인증
동아리 활동 : 동아리 활동 증명서
지도교수 상담내역 : 매학기 1회 권장
세미나 / 특강 참여 : 관련 에세이, 사진, 수료증
수상 / 장학금 : 상장사본 / 장학내역
자격증 : 사본
공인외국어성적 : KEESS필히 등록 후 승인요청
설계포트폴리오 : 종합설계프로젝트 1,2 포함(강의계획서, 강의자료, 설계수행 관련 발표자료 및 보고서, 프로젝트 진행 관련 자료, 프로젝트 작품 결과 화면 (필수))

2.'졸업요건'에 대한 출력에서 '추가 정보'인 '졸업포트폴리오' 클릭 시 챗봇 출력

3.3.4 GUI 설계(7)

<GUI 설계 - 7 // 챗봇 기능(4)>



2012학번~2020학번 프로그램은 무엇인가요?

경로입니다.
 경북대학교 => 통합정보시스템 => 학사행정 => 졸업 => 졸업인정 => 졸업자격인정신청 => 컴퓨터학부 => 졸업요건 => 프로그램 => 2012학번~2020학번 프로그램
 상세 정보입니다.
 총 이수학점 : 150학점
 ABEEK
 기본 소양 : 15학점(외국어 제외)
 전공 기반 : 21학점
 공학 전공 : 75학점(설계 14학점)
 ABEEK 이수학점 : 111학점
 영어 성적 : 토익 기준 700점 이상
 현장 실습 : 3학점 이상

3. '졸업요건'에 대한 출력에서 '추가 질문'인, '2012학번~2020학번 프로그램은 무엇인가요?' 클릭 시 챗봇 출력



해외인턴 : 결과보고서
 현장실습 : 인재개발원 발급
 봉사활동 참여 : 확인증
 동아리 활동 : 동아리 활동 증명서
 지도교수 상담내역 : 매학기 1회 권장
 세미나 / 특강 참여 : 관련 에세이, 사진, 수료증
 수상 / 장학금 : 상장사본 / 장학내역
 자격증 : 사본
 공인외국어성적 : KEESS필히 등록 후 승인요청
 설계포트폴리오 : 종합설계프로젝트 1,2 포함(강의계획서, 강의자료, 설계수행 관련 발표자료 및 보고서, 프로젝트 진행 관련 자료, 프로젝트 작품 결과 화면 (필수))

2012학번~2020학번 프로그램은 무엇인가요?



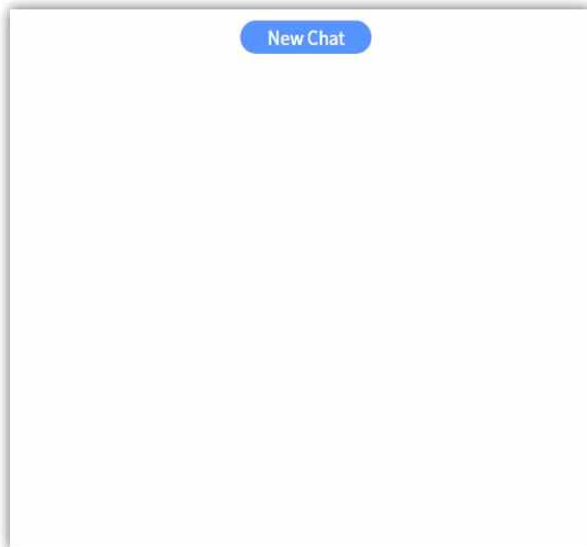
경로입니다.
 경북대학교 => 통합정보시스템 => 학사행정 => 졸업 => 졸업인정 => 졸업자격인정신청 => 컴퓨터학부 => 졸업요건 => 프로그램 => 2012학번~2020학번 프로그램
 상세 정보입니다.
 총 이수학점 : 150학점
 ABEEK
 기본 소양 : 15학점(외국어 제외)
 전공 기반 : 21학점
 공학 전공 : 75학점(설계 14학점)
 ABEEK 이수학점 : 111학점
 영어 성적 : 토익 기준 700점 이상
 현장 실습 : 3학점 이상

원하시는 정보를 키워드 위주로 입력하여 주세요

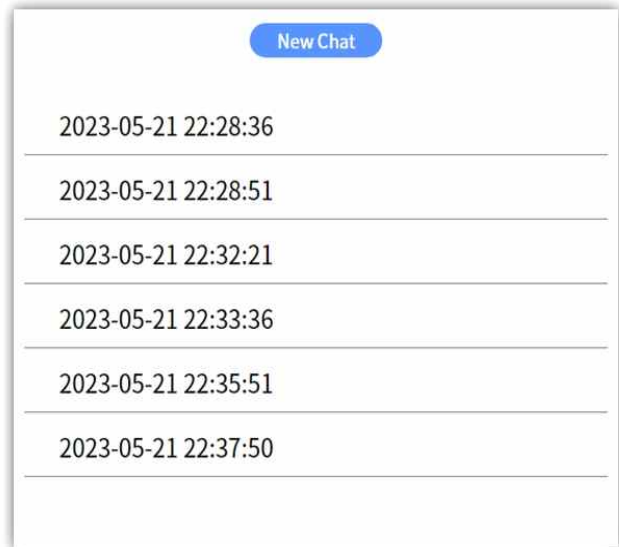
4. ChatUI 전체 화면

3.3.4 GUI 설계(8)

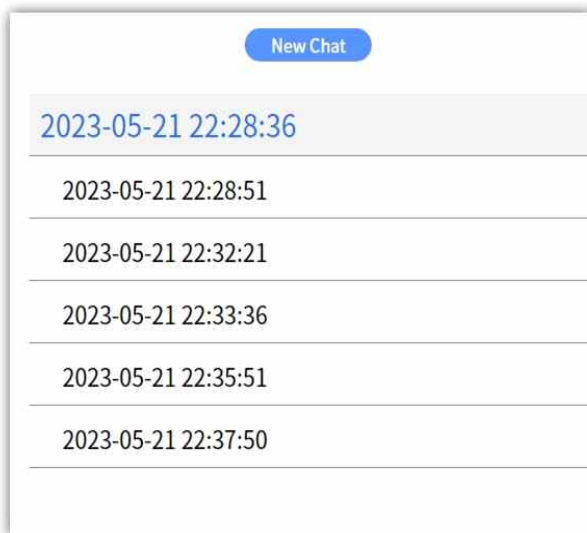
<GUI 설계 - 8 // 기타 기능(채팅 리스트)>



1. 채팅 리스트 초기화면



2. 채팅 추가 시 화면



3. 특정 채팅 클릭 시



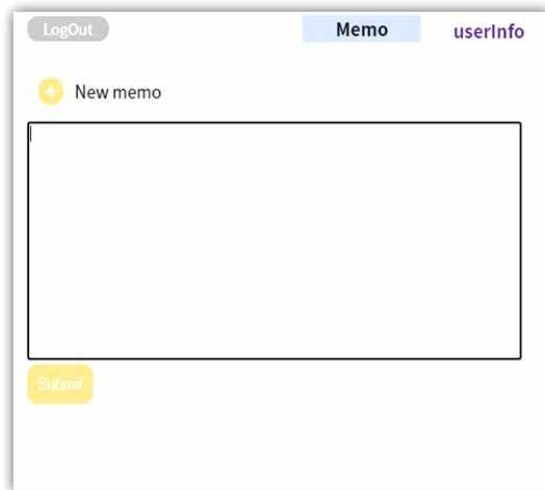
4. 채팅 리스트 스크롤

3.3.4 GUI 설계(9)

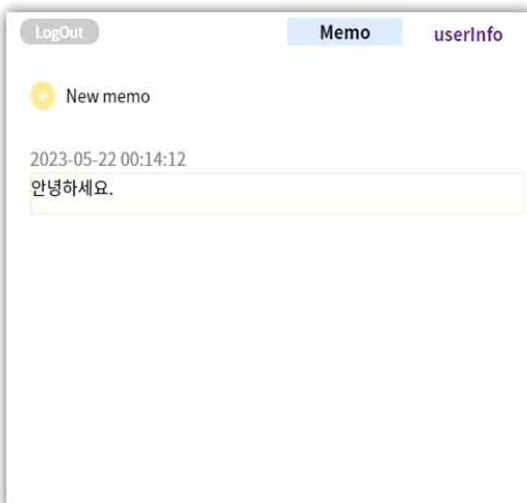
<GUI 설계 - 9 // 기타 기능(메모)>



1. 메모 초기 화면



2. 새로운 메모 작성 화면



3. 새로운 메모 추가된 모습



4. 메모 수정 화면



5. 메모 수정 반영된 모습



6. 메모 스크롤

3.3.4 GUI 설계(10)

<GUI 설계 - 10 // 기타 기능(사용자 정보)>

LogOut

Memo

userInfo

nickName

insung

firstName

IN SUNG

lastName

LEE

dept

phoneNumber

grade

earned_credit

goal_credit

1. 사용자 정보 초기 화면

LogOut

Memo

userInfo

nickName

insung

firstName

IN SUNG

lastName

LEE

dept

phoneNumber

grade

earned_credit

goal_credit

2. 사용자 정보 수정

LogOut

Memo

userInfo

nickName

insung

firstName

IN SUNG

lastName

LEE

dept

phoneNumber

010-2222-2222

grade

4

earned_credit

144

goal_credit

3. 사용자 정보 수정 일부 반영

LogOut

Memo

userInfo

nickName

insung

firstName

IN SUNG

lastName

LEE

dept

컴퓨터학부

phoneNumber

010-2222-2222

grade

4

earned_credit

144

goal_credit

150

4. 최종 사용자 정보

4. 기대 효과 및 활용 방안

4-1. 웹 서비스

대학교 관련 정보는 방대한 만큼 정보의 위치도 흩어져있다. 대학생이라면 본인 대학교의 특정 정보를 한 번에 알 수가 없다는 불편함을 겪었을 것이다. 그러한 불편함을 해소하기 위해서 챗봇 웹 서비스를 개발했으며, 서비스를 통해서 사용자는 보다 편리하게 원하는 정보를 얻을 수 있으며, 사용자가 입력한 정보뿐만 아니라 구축한 지식 그래프를 통해 관련된 추가적인 정보를 제공할 수 있으므로, 사용자에게 경북대학교와 관련된 다양한 정보를 제공하여 경북대학교 학생들에게 유용한 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 단순히 챗봇 기능만 수행하는 것이 아니라 채팅 기록을 불러올 수 있어 사용자가 이전에 어떠한 정보를 검색했는지 다시금 상기시킬 수 있는 효과를 낼 수가 있다. 또한 하나의 채팅창에 그치지 않고 여러 개의 채팅창을 사용할 수 있어 사용자는 특정 채팅창에 특정 주제만을 검색하는 것과 같이 검색하고자 하는 정보를 효과적으로 관리할 수 있을 것이다. 또한 사용자는 사용자 정보를 UI를 통해서 관리할 수 있으며, 이는 단순히 챗봇 기능을 넘어 학적 관리 시스템으로 발전할 수 있음을 의미한다. 추가로, 챗봇을 통해서 얻은 정보를 기록하고 싶다면 메모 UI를 통해서 기록할 수 있어 사용자는 경북대학교와 관련된 정보를 충분히 학습할 수 있게 될 것이다. 사용자는 기존의 챗봇 서비스에서 확장된 챗봇 웹 서비스를 사용함으로써 경북대학교의 정보를 더욱 효과적으로 사용할 수 있을 것이다.

4-2. 지식 그래프의 효과

웹 서비스의 챗봇 기능은 일반적인 관계형 데이터베이스(RDBMS)를 사용한 것이 아닌 그래프 데이터베이스(GDB)를 사용함으로써 단순히 데이터베이스의 특정 노드에 대한 정보만을 알려주는 것이 아닌 여러 관계로 연결된 노드들에 대한 정보를 함께 알 수 있다는 점에서 관계형 데이터베이스만으로 챗봇 기능을 구현하는 것보다 더 많은 장점이 있다. 따라서 그래프 데이터베이스의 특성상 방대한 정보를 저장할 수 있고 데이터의 추가와 삭제, 변경에 자유롭다는 점에서 사용자는 그래프 데이터베이스, 즉 지식 그래프를 통해 구축된 챗봇 기능을 사용함으로써 기존의 챗봇보다 더욱 풍부한 경험을 느끼게 될 수 있을 것으로 기대된다. 챗봇이 출력할 수 있는 데이터로 경로와 상세정보를 통해서 사용자는 정보에 대해서 정확하게 이해할 수 있고 기존에 흩어진 경북대학교 정보를 한 번에 확인할 수 있어 사용자는 효율적으로 정보를 얻을 수 있다. 또한 챗봇의 출력 데이터인 추가 정보 및 추가 질문 기능은 관계형 데이터베이스에서는 구현하기가 어려운 것으로, 이러한 기능을 구현하기 쉬운 그래프 데이터베이스의 장점을 최대한 활용한 기능이다. 추가 정보 및 추가 질문 내용은 특정 노드에 연결된 여러 관계들에 존재하는 노드의 정보 또한 출력하는 것으로, 사용자는 이러한 추가 정보를 통해 검색하고자 하는 정보를 넘어 다양한 정보를 습득할 수 있어 경북대학교의 정보에 대해 더욱 잘 이해할 수 있게 될 것으로 기대된다. 이처럼 지식 그래프를 사용하여 챗봇 기능을 구현함으로써 사용자는 원하는 정보를 쉽게 얻을 수 있을 뿐만 아니라 추가적인 정보를 습득함으로써 보다 편리하게 경북대학교 정보를 이용할 수 있을 것이다.

4-3. 향후 활용계획

현재의 웹 서비스로도 충분한 정보를 제공해줄 수 있고 서비스 상용화가 가능할 것으로 예상되지만, 지식 그래프 구축을 위한 데이터를 인공지능(AI)나 자연어 처리(NL)를 활용하여 인터넷에서 여러 문서들을 분석해서 생성하는 것이 아닌 수작업으로 생성했기 때문에 다소 미흡한 면이 있다. 서비스 상용화가 가능하도록 협력 기업 함께 지식 그래프 구축을 진행하면 프로젝트를 발전시킬 수 있을 것이다. 협력 기업과 연계하여 AI를 통해서 진행하면 웹 페이지를 파싱해서 데이터를 생성할 수 있어 지식 그래프를 더욱 방대하게 구축할 수 있을 것이다. 또한 협력 기업과 연계하여 현업에서 사용되는 배포 도구를 사용하여 쿠버네티스, 도커 등 컨테이너 방식으로 개발을 진행하면 배포를 원활하게 진행할 수 있어 프로젝트의 상용화가 더욱 쉽게 될 것으로 예상된다. 프로젝트 외적인 부분에서는, 팀원들은 전망이 밝은 그래프 데이터베이스의 구축 경험을 토대로 더욱 경쟁력 있는 개발자로 발전할 것으로 기대된다.

5. 주요 산출물

1. 논문 실적

2023년 한국방송·미디어공학회 하계학술대회

도메인 특화 Knowledge Graph 구축 및 활용 기술 개발 : 경북대학교 정보 검색 시스템

송다은 이인성 임광환 윤대성 정수현 *이동욱 백호기

경북대학교, *(주)데이터스트림즈

ssongda0502@naver.com leeinsung12@gmail.com ghlim100@naver.com eotjd5508@gmail.com
jshinkor00@naver.com *dwlee@datastreams.co.kr neloyou@knu.ac.kr

Development of domain-specific knowledge graph construction and utilization technologies:
Kyungpook National University Information Search System

Song Da Eun, Lee In Sung, Lim Gwang Hwan, Yoon Dae Sung,

Jeong Su Hyeon, *Lee Dong Wook Baek Ho Ki

Kyungpook National University Department of Computer Science

*DataStreams Corp.

요약

글로벌 빅테크 기업들의 주도하에 초거대AI (Hyper-Scale AI)에 대한 경쟁이 이루어지고 있으나, 초거대AI 학습 및 운영은 전 지구적으로 손에 꼽힐만한 기관/기업에서만 가능하다. 여전히 많은 기업/기관은 자신들만의 특화된 영역에서의 AI기술 적용이 필요하나, Transformer 기반으로 학습된 Model은 학습과 운영에 필요한 인프라를 갖추기가 사실상 불가능하며, 이를 위한 전문인력을 확보하기가 매우 어려운 현실이다. 본 프로젝트는 각 기업/기관들의 특화된 영역들의 데이터를 기반으로 Knowledge Graph를 구축하는 기술을 연구 및 개발한다. 또한 특정 도메인을 경북대학교로 설정하여 경북대학교 학생에게 필요한 정보들이 있는 사이트를 통한 경로와 세부사항을 질의 및 응답하는 서비스를 구축하고 이를 통해 특정 도메인의 Knowledge Graph를 통한 결과 및 기대효과를 연구한다.

1. 서론

지식 그래프(Knowledge Graph)는 개별 객체의 데이터를 나타내는 정점과 객체 간의 연관성을 의미하는 간선으로 표현할 수 있는 그래프 형태의 저장된 지식을 의미한다. 지식 그래프는 컨텍스트 내의 링크 및 의미론적인 메타데이터를 저장하며, 이러한 방식으로 데이터 통합, 통일, 분석, 공유(integration, unification, analytics, sharing)를 위한 프레임 워크를 제공한다. 지식 그래프로 데이터를 표현하는 가장 큰 목적은 그래프 구조가 연관성을 포함한 형태로 지식을 축적하고 전달하는데 가장 유리한 자료구조이기 때문이다[1].

구글은 지난 2012년 5월 16일 지식 그래프를 구글 영문 검색에 처음 적용하였고, 이를 통해 어떤 토막에 대해 구조화된 정보와 다른 사이트로의 링크를 제공하여 다양한 소스로부터 축적한 시맨틱 검색 정보를 사용하여 검색 결과를 향상했다[2]. 구글의 지식 그래프는 인터넷상의 각기 다른 출처에서 발견된 이런 사실들을 하나의 개념 지도에 연결된 조각들로 간주한다. 이러한 방식으로 표현된 데이터 네트워크는 훨씬 직관적이다. 뿐만 아니라 주어진 도메인에 있는 각 주제 간의 관계를 명료하게 만들어준다. 이를 통해 사용자는 모든 정보를 맥락에 맞게 접근하고 이해할 수 있다[3].

지식 그래프는 소비자용 애플리케이션에만 유용한 것이 아니다. 기업

은 이 기술을 사용하여 제품, 서비스 및 클라이언트에 대한 데이터를 처리할 수 있다. 심지어 여러 데이터베이스, 스프레드시트, 문서에 데이터가 분산되어 있더라도 처리가 가능하다[3].

도메인 특화 지식 그래프는 특정 용도와 응용 프로그램에 사용된다. 지능형 콘텐츠 및 패키지 재사용, 대응 및 상황 인식 콘텐츠 권장, 지식 그래프 구동 약물 검색, 의미 검색, 투자 시장 인텔리전스, 규제 문서의 정보 검색, 고급 약물 안전 분석 등과 같은 데이터 및 정보 집약적인 서비스 등이 있다.

본 연구에서는 특정 도메인을 경북대학교로 설정한다. 경북대학교 학생들은 통합정보시스템 등의 사이트를 통해 "학사행정", "학적", "휴학신청" 등의 탭을 선택하여 원하는 정보를 조회하거나 필요한 것을 신청할 수 있다. 하지만 어떤 정보를 어느 카테고리를 통해 들어가야 얻을 수 있는지 알 수 없는 경우가 많고, 하나의 정보가 여러 군데로 흩어져 있어 원하는 정확한 정보를 찾을 때 많은 시간이 소요된다.

이를 편리하게 이용할 수 있도록 경북대학교 정보검색시스템을 개발한다. 경북대학교 학생들에게 필요한 정보들의 검색 경로와 세부사항을 나타낼 수 있는 지식 그래프를 구축하고 탭을 통해 질의응답이 가능하도록 하여 도메인 특화 Knowledge Graph의 구현 방법과 결과 및 기대효과를 연구하는 것이 목표이다.

6. 참여인력(세부)

지도교수	소속	컴퓨터학부		성명	백호기
참여인력 (산업체)	기업명	성명	직위	전화	Email
	(주)데이터스트림즈	이동욱	책임연구원	010-9866-7662	dwlee@datastreams.co.kr
과제 참여 학생	소속(학과)	학위과정 (성별)	학번	성명	담당업무
	컴퓨터학부	학사과정 (여)	2019115861	송다은	논문 작성, 웹 프론트엔드 디자인
	컴퓨터학부	학사과정 (남)	2020113738	이인성	팀장, 웹 프론트엔드 및 웹 백엔드 개발
	건설방재학과	학사과정 (남)	2017112918	임광환	Knowledge Graph 구축
	컴퓨터학부	학사과정 (여)	2020115972	정수현	Knowledge Graph 구축, 웹 프론트엔드 개발
	컴퓨터학부	학사과정 (남)	2017117079	윤대성	Knowledge Graph 구축

개인정보 및 과세정보 수집 · 이용 · 제공 동의서

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원에서는 개인정보 및 과세정보를 중요시 하며, 「개인정보보호법」 제15조, 제17조, 제22조 및 제24조, 「국세기본법」 제81조의13 제1항 제7호에 따라 아래와 같이 동의를 얻고자 합니다.

아래 사항을 충분히 읽어 보신 후, 동의하시는 경우 서명하여 주시기 바랍니다.

개인정보 수집 및 이용에 대한 동의

○ 개인정보 및 과세정보 수집 · 이용 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 과제 선정, 보고서 제출, 기술료 납부, 협약 및 협약변경 등 과제의 선정·평가 및 관리
- ✓ 만족도 조사, 사업 및 경영활동 안내 등 사후관리
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인
- ✓ 총괄책임자와 참여연구원의 연구비 사용·정산 및 과제 수행의 적법·적정성 평가를 위한 관리

○ 수집하는 개인정보 및 과세정보 항목

- ✓ 개인 성명, 근무기관, 주소, 전화번호, 전자우편, 학력학교, 전공, 학위, 연구분야 등, 경력, 특허/논문 실적, 정부출연사업 수행실적, 현재 수행 중인 정부출연사업 전체 참여율, 지급기준 정보(연봉, 월 수령가능금액 등), 연구비 지출을 위한 신용카드 및 금융거래내역, 국가연구자번호, 채무불이행 정보 등 재무건전성 여부를 확인하기 위한 신용정보 등 인적사항, 「국세기본법」 제81조의13의 과세정보(연구비 심사에 필요한 과세정보에 한함)

○ 개인정보 및 과세정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 및 과세정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의 6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 제23조, 제48조, 정보통신·방송 연구개발 사업비 산정 및 정산 등에 관한 규정 제11조, 제18조, 정보통신·방송 기술개발사업 관리지침 제29조, 제36조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조, 제29조

고유식별정보 처리 동의

○ 고유식별정보 처리 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인

○ 처리하는 고유식별정보 항목 : 국가연구자번호

○ 고유식별정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 정보·기술개발사업 수행관리지침 제29조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조

개인정보의 제3자 제공에 대한 동의

○ 개인정보의 제3자 제공 목적

- ✓ 국가연구개발사업 참여제한 여부 확인 및 채무불이행 정보 등 신용조회
- ✓ 정보통신·방송 연구개발 사업 관련 타 전문기관의 동일업무 수행
- ✓ 국정감사시 과제수행현황(참여연구자) 등 요구자료 대응
- ✓ 기획재정부, 과학기술정보통신부 주관 고객만족도 조사

○ 개인정보를 제공받는 자 : 과학기술정보통신부, 국회 등 정부기관, 한국연구재단 부설 정보통신기획평가원 등 정보통신·방송 발사업의 전문기관, 범부처 연구비통합관리시스템(통합이지바로), 국가과학기술종합정보시스템(NTIS), 한국기업데이터 주식회사, 정보통신기술협회, 기획재정부 및 과학기술정보통신부가 선정한 고객만족도 주간사(수행기관)

○ 개인정보를 제공받는 자의 이용목적 : ① 국가연구개발사업 참여의 적법성 판단, ② 과제수행에 대한 적법·적정성 판단, ③ 과제 선정 리 업무 수행

○ 제공하는 개인정보 항목 : 성명, 근무기관, 국가연구자번호, 주소, 연락처, 이메일 등

○ 개인정보를 제공 받는 자의 개인정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 제3자 제공목적 달성시까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제25조, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제10조

※ 유의 사항 : 귀하는 상기 동의를 거부할 수 있습니다. 해당 수집 항목은 정보통신·방송 연구개발 수행에 반드시 필요한 사항으로 이에 대한 동의를 하지 않을 경우에는 정보통신·방송 연구개발 참여 등에 제한을 받으실 수 있습니다.

"개인정보 및 과세정보 수집 및 이용", "고유식별정보 처리", "개인정보의 제3자 제공" 내용을 읽고 명확히 이해하였으며 이에 동의합니다.

2023년 5 월 22일

소속(학번 or 직급) : 2019115861

성명 : 송다운 송다운

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원장 귀하

개인정보 및 과세정보 수집 · 이용 · 제공 동의서

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원에서는 개인정보 및 과세정보를 중요시 하며, 「개인정보보호법」 제15조, 제17조, 제22조 및 제24조, 「국세기본법」 제81조의13 제1항 제7호에 따라 아래와 같이 동의를 얻고자 합니다.

아래 사항을 충분히 읽어 보신 후, 동의하시는 경우 서명하여 주시기 바랍니다.

개인정보 수집 및 이용에 대한 동의

○ 개인정보 및 과세정보 수집 · 이용 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 과제 선정, 보고서 제출, 기술료 납부, 협약 및 협약변경 등 과제의 선정·평가 및 관리
- ✓ 만족도 조사, 사업 및 경영활동 안내 등 사후관리

- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인
- ✓ 총괄책임자와 참여연구원의 연구비 사용·정산 및 과제 수행의 적법·적정성 평가를 위한 관리

○ 수집하는 개인정보 및 과세정보 항목

- ✓ 개인 성명, 근무기관, 주소, 전화번호, 전자우편, 학력학교, 전공, 학위, 연구분야 등, 경력, 특허/논문 실적, 정부출연사업 수행실적, 현재 수행 중인 정부출연사업 전체 참여율, 지급기준 정보(연봉, 월 수령가능금액 등), 연구비 지출을 위한 신용카드 및 금융거래내역, 국가연구자번호, 채무불이행 정보 등 재무건전성 여부를 확인하기 위한 신용정보 등 인적사항, 「국세기본법」 제81조의13의 과세정보(연구비 심사에 필요한 과세정보에 한함)

○ 개인 정보 및 과세정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 및 과세정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의 6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 제23조, 제48조, 정보통신·방송 연구개발 사업비 산정 및 정산 등에 관한 규정 제11조, 제18조, 정보통신·방송 기술개발사업 수행관리지침 제29조, 제36조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조, 제29조

고유식별정보 처리 동의

○ 고유식별정보 처리 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인

- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인

○ 처리하는 고유식별정보 항목 : 국가연구자번호

○ 고유식별정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 정보기술개발사업 수행관리지침 제29조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조

개인정보의 제3자 제공에 대한 동의

○ 개인정보의 제3자 제공 목적

- ✓ 국가연구개발사업 참여제한 여부 확인 및 채무불이행 정보 등 신용조회

- ✓ 국정감사시 과제수행현황(참여연구자) 등 요구자료 대응

- ✓ 정보통신·방송 연구개발 사업 관련 타 전문기관의 동일업무 수행

- ✓ 기획재정부, 과학기술정보통신부 주관 고객만족도 조사

○ 개인정보를 제공받는 자 : 과학기술정보통신부, 국회 등 정부기관, 한국연구재단 부설 정보통신기획평가원 등 정보통신·방송 발사업의 전문기관, 법무처 연구비통합관리시스템(통합이지바로), 국가과학기술총합정보시스템(NTIS), 한국기업데이터 주식회사, 정보통신기술협회, 기획재정부 및 과학기술정보통신부가 선정한 고객만족도 주관사(수행기관)

○ 개인정보를 제공받는 자의 이용목적 : ① 국가연구개발사업 참여의 적법성 판단, ② 과제수행에 대한 적법·적정성 판단, ③ 과제 선정 업무 수행

○ 제공하는 개인정보 항목 : 성명, 근무기관, 국가연구자번호, 주소, 연락처, 이메일 등

○ 개인정보를 제공 받는자의 개인정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 제3자 제공목적 달성시까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제25조, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제10조

※ 유의 사항 : 귀하는 상기 동의를 거부할 수 있습니다. 해당 수집 항목은 정보통신·방송 연구개발 수행에 반드시 필요한 사항으로 이에 대한 동의를 하지 않을 경우에는 정보통신·방송 연구개발 참여 등에 제한을 받으실 수 있습니다.

"개인정보 및 과세정보 수집 및 이용", "고유식별정보 처리", "개인정보의 제3자 제공" 내용을 읽고 명확히 이해하였으며 이에 동의합니다.

2023년 05 월 22 일

소속(학번 or 직급) : 2020113138

성명 : 이인성

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원장 귀하

개인정보 및 과세정보 수집 · 이용 · 제공 동의서

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원에서는 개인정보 및 과세정보를 중요시 하며, 「개인정보 보호법」 제15조, 제17조, 제22조 및 제24조, 「국세기본법」 제81조의13 제1항 제7호에 따라 아래와 같이 동의를 일고자 합니다.

아래 사항을 충분히 읽어 보신 후, 동의하시는 경우 서명하여 주시기 바랍니다.

개인정보 수집 및 이용에 대한 동의

○ 개인정보 및 과세정보 수집 · 이용 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인
- ✓ 과제 선정 보고서 제출, 기술료 납부, 협약 및 협약변경 등 총괄책임자와 참여연구원의 연구비 사용·정산 및 과제 수행의 적법·적정성 평가를 위한 관리
- ✓ 과제 선정 평가 및 관리
- ✓ 만족도 조사, 사업 및 경영활동 안내 등 사후관리

○ 수집하는 개인정보 및 과세정보 항목

- ✓ 개인 성명, 근무기관, 주소, 전화번호, 전자우편, 학력학교, 전공, 학위, 연구분야 등, 경력, 특허·논문 실적, 정부출연사업 수행실적, 현재 수행 중인 정부출연사업 전체 참여율, 자금기증 정보(영통, 월 수행가능금액 등), 연구비 지출을 위한 신용카드 및 금융거래내역, 국가연구자번호, 채무불이행 정보 등 재무건전성 여부를 확인하기 위한 신용정보 등 인적사항, 「국세기본법」 제81조의13의 과세정보(연구비 심사에 필요한 과세정보에 한함)

○ 개인정보 및 과세정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 및 과세정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의 6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 제23조, 제48조, 정보통신·방송 연구개발 사업비 산정 및 정산 등에 관한 규정 제11조, 제18조, 정보통신·방송 기술개발사업 관리지침 제29조, 제36조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조, 제29조

고유식별정보 처리 동의

○ 고유식별정보 처리 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인

○ 처리하는 고유식별정보 항목 : 국가연구자번호

○ 고유식별정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 정보통신·방송 기술개발사업 수행관리지침 제29조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조

개인정보의 제3자 제공에 대한 동의

○ 개인정보의 제3자 제공 목적

- ✓ 국가연구개발사업 참여제한 여부 확인 및 채무불이행 정보 등 신용조회
- ✓ 국정감사시 과제수행현황(참여연구자) 등 요구자료 대응
- ✓ 정보통신·방송 연구개발 사업 관련 타 전문기관의 동일업무 수행
- ✓ 기획재정부, 과학기술정보통신부 주관 고객만족도 조사

○ 개인정보를 제공받는 자 : 과학기술정보통신부, 국회 등 정부기관, 한국연구재단 부설 정보통신기획평가원 등 정보통신·방송 발사업의 전문기관, 범부처 연구비통합관리시스템(통합이지버프), 국가과학기술총합정보시스템(NTIS), 한국기업데이터 주식회사 정보통신기술협회, 기획재정부 및 과학기술정보통신부가 선정한 고객만족도 주간사(수행기관)

○ 개인정보를 제공받는 자의 이용목적 : ① 국가연구개발사업 참여의 적법성 판단, ② 과제수행에 대한 적법·적정성 판단, ③ 과제 선정 리 업무 수행

○ 제공하는 개인정보 항목 : 성명, 근무기관, 국가연구자번호, 주소, 연락처, 이메일 등

○ 개인정보를 제공 받는 자의 개인정보 보유 · 이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 제3자 제공목적 달성시까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제25조, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제10조

※ 유의 사항 : 귀하는 상기 동의를 거부할 수 있습니다. 해당 수집 항목은 정보통신·방송 연구개발 수행에 반드시 필요한 사항으로 이에 대한 동의를 하지 않을 경우에는 정보통신·방송 연구개발 참여 등에 제한을 받으실 수 있습니다.

"개인정보 및 과세정보 수집 및 이용", "고유식별정보 처리", "개인정보의 제3자 제공" 내용을 읽고 명확히 이해하였으며 이에 동의합니다.

2023년 5 월 22일

소속(학번 or 직급) : 2017112918 성명 : 임광환 임광환

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원장 귀하

개인정보 및 과세정보 수집·이용·제공 동의서

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원에서는 개인정보 및 과세정보를 중요시 하며, 「개인정보보호법」 제15조, 제17조, 제22조 및 제24조, 「국세기본법」 제81조의13 제1항 제7호에 따라 아래와 같이 동의를 얻고자 합니다.

아래 사항을 충분히 읽어 보신 후, 동의하시는 경우 서명하여 주시기 바랍니다.

개인정보 수집 및 이용에 대한 동의

○ 개인정보 및 과세정보 수집·이용 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 과제 선정, 보고서 제출, 기술료 납부, 협약 및 협약변경 등 과제의 선정·평가 및 관리
- ✓ 만족도 조사, 사업 및 경영활동 안내 등 사후관리
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인
- ✓ 총괄책임자와 참여연구원의 연구비 사용·정산 및 과제 수행의 적법·적정성 평가를 위한 관리

○ 수집하는 개인정보 및 과세정보 항목

- ✓ 개인 성명, 근무기관, 주소, 전화번호, 전자우편, 학력(학교, 전공, 학위, 연구분야 등), 경력, 특허/논문 실적, 정부출연사업 수행실적, 현재 수행 중인 정부출연사업 전체 참여율, 지급기준 정보(연봉, 월 수령가능금액 등), 연구비 지출을 위한 신용카드 및 금융거래내역, 국가연구자번호, 채무불이행 정보 등 재무건전성 여부를 확인하기 위한 신용정보 등 인적사항, 「국세기본법」 제81조의13의 과세정보(연구비 심사에 필요한 과세정보에 한함)

○ 개인 정보 및 과세정보 보유·이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 및 과세정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의 6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 제23조, 제48조, 정보통신·방송 연구개발 사업비 산정 및 정산 등에 관한 규정 제11조, 제18조, 정보통신·방송 기술개발사업 관리지침 제29조, 제36조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조, 제29조

고유식별정보 처리 동의

○ 고유식별정보 처리 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인

○ 처리하는 고유식별정보 항목 : 국가연구자번호

○ 고유식별정보 보유·이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 정보통신·방송 기술개발사업 수행관리지침 제29조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조

개인정보의 제3자 제공에 대한 동의

○ 개인정보의 제3자 제공 목적

- ✓ 국가연구개발사업 참여제한 여부 확인 및 채무불이행 정보 등 신용조회
- ✓ 정보통신·방송 연구개발 사업 관련 타 전문기관의 동일업무 수행
- ✓ 국정감사시 과제수행현황(참여연구원) 등 요구자료 대응
- ✓ 기획재정부, 과학기술정보통신부 주관 고객만족도 조사

○ 개인정보를 제공받는 자 : 과학기술정보통신부, 국회 등 정부기관, 한국연구재단 부설 정보통신기획평가원 등 정보통신·방송 발사업의 전문기관, 범부처 연구비통합관리시스템(통합이지바로), 국가과학기술종합정보시스템(NTIS), 한국기업데이터 주식회사 정보통신기술협회, 기획재정부 및 과학기술정보통신부가 선정한 고객만족도 주간사(수행기관)

○ 개인정보를 제공받는 자의 이용목적 : ① 국가연구개발사업 참여의 적법성 판단, ② 과제수행에 대한 적법·적정성 판단, ③ 과제 선정 리 업무 수행

○ 제공하는 개인정보 항목 : 성명, 근무기관, 국가연구자번호, 주소, 연락처, 이메일 등

○ 개인정보를 제공 받는자의 개인정보 보유·이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 제3자 제공목적 달성시까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제25조, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제10조

※ 유의 사항 : 귀하는 상기 동의를 거부할 수 있습니다. 해당 수집 항목은 정보통신·방송 연구개발 수행에 반드시 필요한 사항으로 이에 대한 동의를 하지 않을 경우에는 정보통신·방송 연구개발 참여 등에 제한을 받으실 수 있습니다.

"개인정보 및 과세정보 수집 및 이용", "고유식별정보 처리", "개인정보의 제3자 제공" 내용을 읽고 명확히 이해하였으며 이에 동의합니다.

2023년 5 월 22 일

소속(학번 or 직급) : 2017117079

성명 : 음대성 음대성

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원장 귀하

개인정보 및 과세정보 수집·이용·제공 동의서

한국연구재단 부설 정보통신기획평가원에서는 개인정보 및 과세정보를 중요시 하며, 「개인정보 보호법」 제15조, 제17조, 제22조 및 제24조, 「국세기본법」 제81조의13 제1항 제7호에 따라 아래와 같이 동의를 얻고자 합니다.

아래 사항을 충분히 읽어 보신 후, 동의하시는 경우 서명하여 주시기 바랍니다.

개인정보 수집 및 이용에 대한 동의

○ 개인정보 및 과세정보 수집·이용 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 과제 선정 보고서 제출, 기술로 납부, 협약 및 협약변경 등 과제의 선정·평가 및 관리
- ✓ 만족도 조사, 사업 및 경영활동 안내 등 사후관리
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인
- ✓ 총괄책임자와 참여연구원의 연구비 사용·정산 및 과제 수행의 적법·적정성 평가를 위한 관리

○ 수집하는 개인정보 및 과세정보 항목

- ✓ 개인 성명, 근무기관, 주소, 전화번호, 전자우편, 학력(학교, 전공, 학위, 연구분야 등), 경력, 특허/논문 실적, 정부출연사업 수행실적, 현재 수행 중인 정부출연사업 전체 참여율, 지급기준 정보(연봉, 월 수령가능금액 등), 연구비 지출을 위한 신용카드 및 금융거래내역, 국가연구자번호, 채무불이행 정보 등 재무건전성 여부를 확인하기 위한 신용정보 등 인적사항, 「국세기본법」 제81조의13의 과세정보(연구비 심사에 필요한 과세정보에 한함)

○ 개인 정보 및 과세정보 보유·이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 및 과세정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의 6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 제23조, 제48조, 정보통신·방송 연구개발 사업비 산정 및 정산 등에 관한 규정 제11조, 제18조, 정보통신·방송 기술개발사업 관리지침 제29조, 제36조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조, 제29조

고유식별정보 처리 동의

○ 고유식별정보 처리 목적

- ✓ 참여제한, 채무불이행 정보 등 신용조회 및 기타 사전지원제외, 사후관리 대상 여부의 확인
- ✓ 평가위원 선정 시 평가대상과제와의 이해관계 (참여연구원 등) 여부의 확인

○ 처리하는 고유식별정보 항목 : 국가연구자번호

○ 고유식별정보 보유·이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 수집·이용 목적이 종료되는 시점까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제33조의6, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제6조, 제21조, 정보기술개발사업 수행관리지침 제29조, 정보통신·방송 기반조성사업 수행관리지침 제22조

개인정보의 제3자 제공에 대한 동의

○ 개인정보의 제3자 제공 목적

- ✓ 국가연구개발사업 참여제한 여부 확인 및 채무불이행 정보 등 신용조회
- ✓ 국정감사시 과제수행현황(참여연구자) 등 요구자료 대응
- ✓ 정보통신·방송 연구개발 사업 관련 타 전문기관의 동일업무 수행
- ✓ 기획재정부, 과학기술정보통신부 주관 고객만족도 조사

○ 개인정보를 제공받는 자 : 과학기술정보통신부, 국회 등 정부기관, 한국연구재단 부설 정보통신기획평가원 등 정보통신·방송 발사업의 전문기관, 법무처 연구비통합관리시스템(통합이지바로), 국가과학기술종합정보시스템(NTIS), 한국기업데이터 주식회사 정보통신기술협회, 기획재정부 및 과학기술정보통신부가 선정한 고객만족도 주관사(수행기관)

○ 개인정보를 제공받는 자의 이용목적 : ①국가연구개발사업 참여의 적법성 판단, ②과제수행에 대한 적법·적정성 판단, ③과제 선정 리 업무 수행

○ 제공하는 개인정보 항목 : 성명, 근무기관, 국가연구자번호, 주소, 연락처, 이메일 등

○ 개인정보를 제공 받는자의 개인정보 보유·이용 기간 : 동의서가 작성된 시점부터 상기 개인정보 제3자 제공목적 달성시까지

○ 관련 근거 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제25조, 정보통신·방송 연구개발 관리규정 제10조

※ 유의 사항 : 귀하는 상기 동의를 거부할 수 있습니다. 해당 수집 항목은 정보통신·방송 연구개발 수행에 반드시 필요한 사항으로 이에 대한 동의를 하지 않을 경우에는 정보통신·방송 연구개발 참여 등에 제한을 받으실 수 있습니다.

"개인정보 및 과세정보 수집 및 이용", "고유식별정보 처리", "개인정보의 제3자 제공" 내용을 읽고 명확히 이해하였으며 이에 동의합니다.

2023년 5 월 21 일

소속(학번 or 직급) : 2020115912

성명 : 정수현



한국연구재단 부설 정보통신기획평가원장 귀하

[필수작성]

※ SW 종합설계(Capstone Design) 프로젝트 수행 시에 “설계 구성요소”와 “현실적 제한 요소”를 고려해야함. 아래 예시(이탈릭체)를 참고하여 프로젝트 수행시 고려했던 사항을 기술하시오.

종합설계 구성요소	
목표 설정	사용자는 웹 서비스를 통해서 경북대학교의 다양한 정보를 얻을 수 있음. 주된 정보는 '경북대학교 통합정보시스템'에 관한 정보임. 추가로 특정 학과에 대한 정보를 얻을 수 있고, 학교의 여러 부서의 연락처를 알 수 있음. 정보는 그래프 데이터베이스를 통해 확장될 수 있음. 사용자 기능으로 여러 채팅창을 생성하고 채팅을 불러올 수 있음. 또한 사용자 정보를 관리할 수 있고 메모 기능을 사용할 수 있음. 사용자는 경북대학교 챗봇 소프트웨어를 사용함으로써 경북대학교의 정보를 쉽게 얻을 수 있음.
합성	개발할 기능은 주된 기능인 챗봇 기능, 웹 서비스 기능인 채팅 불러오기 기능, 채팅창 사용 기능, 메모 기능, 사용자 정보 기능, 지식 그래프 표출 기능, 로그인 기능이 있음. 기능 구현을 위해서 웹 프론트엔드는 React.js, 웹 백엔드는 Node.js, 활용할 DBMS는 AWS RDS MySQL가 있음. Neo4j Aura를 사용하여 지식 그래프를 구축하여 그래프 데이터베이스를 활용함.
분석	소프트웨어의 주된 기능인 챗봇 기능은 Neo4j Aura를 사용하여 구축한 그래프 데이터베이스를 활용하여 챗봇의 답변을 생성할 수 있음. 또한 챗봇의 답변과 사용자의 질문을 MySQL RDBMS에 저장하여 채팅 불러오기 기능에서 데이터를 불러올 수 있음. 그 외의 기능인 로그인 기능, 채팅창 사용 기능, 메모 기능, 사용자 정보 기능은 MySQL RDBMS에 저장된 데이터를 Node.js에서 구현한 백엔드에서 활용하여 구현할 수 있음. 마지막으로 지식 그래프 표출 기능은 그래프 데이터베이스를 활용하여 구현할 수 있음. 위의 모든 기능은 React.js를 통해서 웹 프론트엔드에서 표출됨
제작	Visual Studio Code IDE를 사용함으로써 React.js와 Node.js 개발을 진행하여 소프트웨어를 제작할 수 있음. 사용한 DBMS는 AWS RDS MySQL과 Neo4j Aura이며 이를 통해 소프트웨어를 제작할 수 있음.
시험	개발 후 전체적인 웹 서비스 기능이 설계대로 작동한 것을 확인할 수 있었음. 사용자는 경북대학교 챗봇 소프트웨어를 사용함으로써 경북대학교의 정보를 쉽게 얻을 수 있을 뿐만 아니라 기타 기능을 통해서 더욱 편리하게 정보를 활용할 수 있음.
평가	사용자가 챗봇 웹서비스를 통해 경북대학교의 각종 정보를 얻을 수 있고 챗봇 기능뿐만 아니라 다른 웹 서비스 기능을 활용하는 것을 데모 영상을 통해서 평가를 실시함. 데모 영상에는 사용자의 채팅 입력 시나리오를 만들어서 소프트웨어가 정상적으로 작동하며 사용자에게 편리한 기능을 제공할 수 있음을 알려줌.

종합설계 (현실적) 제한조건	
경제성	본 프로젝트는 챗봇 웹 서비스를 제공하는 프로젝트이므로 React.js와 Node.js를 통한 웹 서비스 개발은 비용이 들지 않음. 하지만 AWS를 사용하여 MySQL RDBMS를 사용하기에 AWS 제품 및 서비스 요금이 발생함. 그래프 데이터베이스를 제공하는 Neo4j Aura 또한 데이터의 수가 많아질 경우 서비스 요금이 발생함.
안전성	웹 서비스 이용자가 아닌 제 3자의 외부 접근을 허용하지 않아야 하고, 이용자의 정보나 데이터 등이 외부로 유출되지 않도록 해야 함. 또한 웹 서비스 프로젝트이기에 SQL Injection 등 각종 비정상적 조작을 막는 것을 염두하여 설계를 진행함.
신뢰성	웹 서비스 실행 중 서비스 중단 현상이나 버그가 발생하지 않도록 개발해야함. 중단 현상이나 버그 발생 시 ErrorPage로 이동하여 사용자에게 연결 오류 및 비정상적인 접근임을 알림. 또한 로그인 기능이 존재하기 때문에 사용자가 로그인 하지 않은 상태에서 특정 기능을 수행하지 못 하도록 개발함.
외관성	챗봇 웹 서비스는 챗봇 서비스에 맞는 주제나 기능을 나타내줄 수 있는 외관이어야 함. 챗봇 기능이기 때문에 일반적인 채팅 UI의 형태를 가지고 있음. 또한 경북대학교 정보에 관한 챗봇 시스템이기 때문에 경북대학교의 디자인에 기본 바탕을 두고 웹 디자인을 설계함.
윤리성	개발에 사용된 도구 및 웹 디자인에 사용된 아이콘 및 UI에 대한 저작권, 상업적 이용 가능성을 따져봐야 함. Node.js에서 공식적으로 제공하는 제3자 라이브러리를 사용해서 개발했기 때문에 개발에 있어 저작권 위반은 없음. 또한, 아이콘 및 디자인은 CSS를 통해 자체 구현했으므로 문제가 없을 것으로 판단됨.
사회적 영향	본 프로젝트에서 개발된 소프트웨어는 챗봇 웹 서비스로, 사용자는 서비스를 통해서 사용자는 보다 편리하게 원하는 정보를 얻을 수 있으며, 사용자가 입력한 정보뿐만 아니라 구축한 지식 그래프를 통해 관련된 추가적인 정보를 제공할 수 있으므로, 사용자에게 경북대학교와 관련된 다양한 정보를 제공하여 경북대학교 학생들에게 유용한 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대됨. 경북대학교의 정보를 제공해주는 챗봇 서비스이기 때문에 본 프로젝트는 경북대학교 학생들에게 상당히 유용한 서비스가 될 것으로 예상되고, 학생들은 서비스를 사용함으로써 본인의 학교에 대한 정보를 확실하게 이해할 수 있게 될 것으로 예상됨.

[필수작성]

이번 프로젝트 수행을 통해 다음 항목에 대한 성취 여부를 자가 점검해 주세요. (4개 이상 해당되어야 함)

문제의 속성	컴퓨팅문제수준설명	해당 여부 (O/X 표기)
	심화된 컴퓨팅문제가 속성1(지식의 깊이)을 만족하고, 속성2 ~ 속성8 중 일부 또는 전부를 만족해야 한다.	
속성1 (지식의 깊이)	최신 정보와 관련 연구 결과를 활용하고 있다.	O
속성2 (상충되는 요건의 범위)	상충될 수 있는 기술적 또는 컴퓨팅적 이슈를 다루고 있다.	O
속성3 (분석의 깊이)	해답이 명확하지 않은 문제를 해결하기 위해 깊이 있는 사고와 분석과정을 다루고 있다.	O
속성4 (생소한 주제)	자주 접하지 않는 컴퓨팅 문제를 다루고 있다.	O
속성5 (문제의 범위)	전공분야의 일반적인 실무 영역을 벗어난 범위를 다루고 있다.	O
속성6 (이해당사자의 요구 수준 및 범위)	다양한 이해당사자들의 요구사항들을 고려하고 있다.	O
속성7 (상호의존성)	상호 의존적인 여러 세부분제들이 결합된 종합적인 문제로 구성되어 있다.	O
속성8 (다양한 영향 고려)	다양한 분야에 미치는 영향을 고려하고 있다.	O

[필수작성]

과제 수행시 산업체 멘토와의 활동 내역 정리 (2~3페이지 분량)

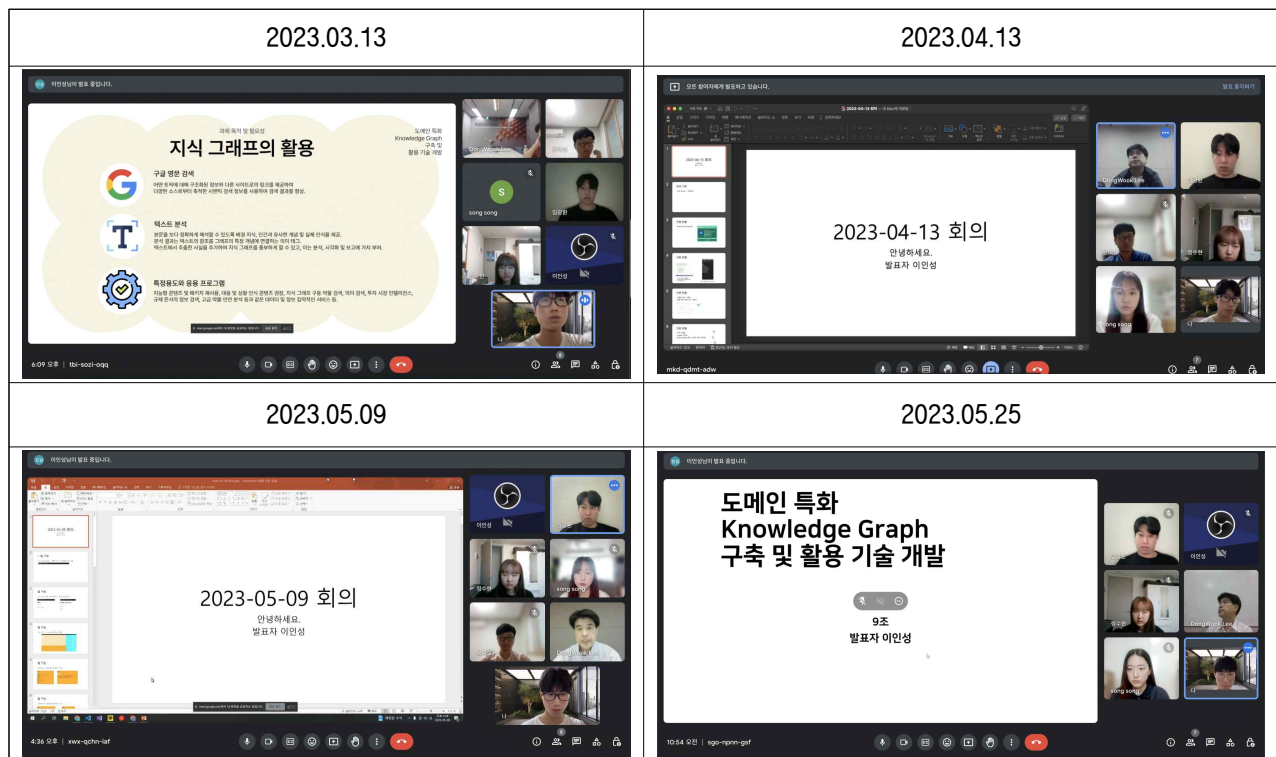
(1) 멘토 정보

- o 멘토명: 이동욱
- o 소속기관명: (주)데이터스트림즈
- o 직위(혹은 직급): 책임연구원

(2) 멘토링 내역 (주요 사항 있는 날짜로 10회 정도 기입)

연번	날짜	멘토링 방식	멘토링 내용 (세부적으로/결론 위주로 작성)
1	2023.3.8	온라인(이메일)	<ul style="list-style-type: none">• 멘토님께 팀원 소개• 주제와 개발 방향에 대한 설명을 듣고자 멘토님께 이메일을 통해서 연락을 주고받기 시작함.
2	2023.3.9	온라인(이메일)	<ul style="list-style-type: none">• 첫 번째 온라인 미팅 일정을 정함 (3/13)• 팀원들의 스킬 및 관심방향이 Web 쪽임을 확인. NLP, Knowledge Graph, Database 등에 대한 스킬이 필요함.
3	2023.3.12	온라인(이메일)	<ul style="list-style-type: none">• 수행계획서 및 발표 자료를 멘토님께 전달함.• 멘토님께서 발표 자료 및 수행계획서를 검토해주심.
4	2023.3.13	온라인 (구글 미트)	<ul style="list-style-type: none">• 멘토님께서 수행계획 발표에 대한 전반적인 피드백과 현재 현업에서 사용되는 기술에 관해 상세히 설명해주심.• 프로젝트의 현실적인 여건에 맞게 수행계획에서 프로젝트 개발 단계에 사용할 개발 도구 및 방법을 설명해주심.
5	2023.3.27	온라인(이메일)	<ul style="list-style-type: none">• 2차 멘토링 일정을 정함.• 가능한 후보 시간대 중 4월 13일 목요일 10시 30분으로 정함.
6	2023.4.13	온라인 (구글 미트)	<ul style="list-style-type: none">• 현재까지의 프로젝트 진행 현황에 대해서 발표함.• 멘토님께서 프로젝트의 개발 진행에 관한 피드백과 프로젝트의 개발 일정 및 논문 일정에 관해서 확인하심.
7	2023.5.8	온라인(이메일)	<ul style="list-style-type: none">• 3차 멘토링 일정을 정함.• 프로젝트 진행 현황을 간략하게 소개함. 3차 멘토링 일정은 5월 9일, 4차 멘토링 일정은 5월 25일로 정함.
8	2023.5.9	온라인 (구글 미트)	<ul style="list-style-type: none">• 진행 현황 및 프로젝트 데모 버전을 발표함.• 발표 시 웹이 아닌 지식 그래프 활용에 초점을 두는 것이 도움이 될 것이라는 멘토님의 피드백이 있었음.
9	2023.5.10	온라인(이메일)	<ul style="list-style-type: none">• 멘토님께 한국방송미디어공학회에 제출한 논문을 메일을 통해 전달함.• 멘토님께서 논문을 전반적으로 검토해주심. 검토해주신 내용을 바탕으로 논문을 수정함.
10	2023.5.25	온라인 (구글 미트)	<ul style="list-style-type: none">• 멘토님께 최종적으로 진행한 프로젝트에 대해 발표함.• 멘토님께서 발표 시 나올 수 있는 여러 질문에 대해서 설명해주심. 최종적으로 미팅을 진행하고 멘토님께서 마지막으로 개발자로서의 커리어에 대한 조언을 해주심.

(3) 멘토링 증빙 자료 (관련 사진): 4~6개 정도



(4) 멘토링 소감

데이터스트림즈의 이동욱 책임연구원님과 멘토링을 통하여 많은 것을 배울 수가 있었다. 프로젝트 초기에는 프로그래밍을 하는 데 있어서 그래프 데이터베이스와 같이 생소한 부분이 있어 쉽지 않다고 느꼈었는데, 멘토님께서 많은 정보를 제공해주셔서 프로젝트를 원활하게 진행할 수 있었다. 특히 멘토님께서 프로젝트 관련하여 현업에서 실제로 사용되고 있는 기술들에 대해서 상세하게 소개해주셨다. 멘토님의 조언을 듣고 현업에서 경쟁력을 갖추기 위해서는 여러 기술을 알아야 하는 것이 중요하다고 느꼈다. 개발자에게 필수적인 역량들이 무엇인지 깨닫게 되는 소중한 시간이었다.