

# **2025-2 졸업프로젝트**

**멀티모달 RAG와 성과 기반 분석을 활용한 식물 성장 분석 연구**

**2025.12.03.**

**2021104417 우다현**

# 1

# Backend 개발

- 입력값 : 사용자 text + 이미지
- Gemini API로 식물 판별 및 이미지 캡션 생성
- 이후 Huggingface의 임베딩 모델(dragonkue/BGE-m3-ko)을 이용하여 이미지 캡션 + 사용자 text 를 이용하여 벡터 DB 검색

# 1 Backend 개발

- Java에서 Python 기반의 딥러닝 모델을 실행하려면
    1. ONNX Runtime 같은 별도의 런타임 설정
    2. Hugging Face + Spring AI
    3. 임베딩만을 위한 별도의 python 서버 띄우기
- => 1,2번 방법 시도

\*ONNX Runtime : 고성능 AI 추론을 위해 ONNX(Open Neural Network Exchange) 형식의 모델을 실행하는 엔진

# 1 Backend 개발

## 벡터 DB 다시..

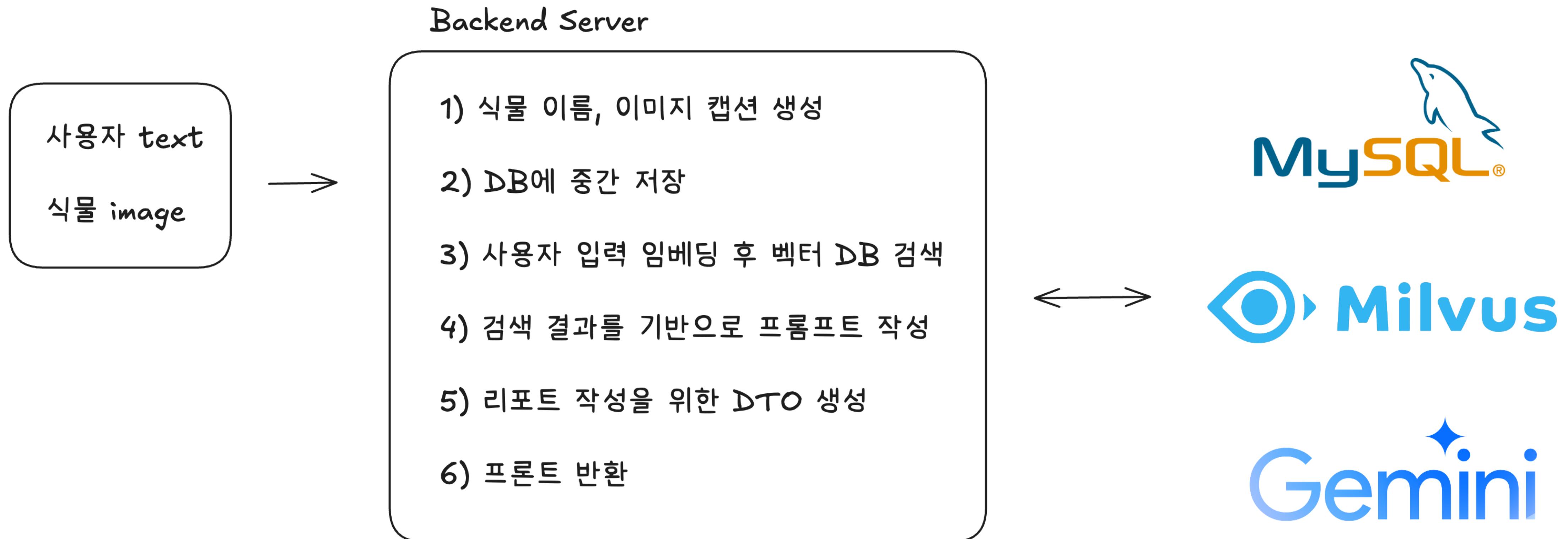
- Gemini-embedding 모델을 이용하여 다시 벡터 DB 구축

plant_multi_vector_v2				
Collection ID: 462597937956133322				
Status				
Loaded				
Description				
Plant multi-vector collection v2				
Field Count				
7				
Replica				
1				
Shards Number				
1				
Entity Count				
1,428				
Field				
Type				
Nullable				
Default				
Indexes				
id	PK	Int64	x	--
text_vector		FloatVector(3072)	x	--
sensor_vector		FloatVector(8)	x	--
plant_name		VarChar(50)	x	--
growth_level		VarChar(10)	x	--
place		VarChar(20)	x	--
image_name		VarChar(100)	x	--

1

# Backend 개발

## 현재 진행 사항



1

# Backend 개발

## 현재 진행 사항

POST http://localhost:8080/v1/plants/analyze

Body

Key	Value	Content-Type	Description	Bulk Edit
description	Text 물을 잘 주고 있는데 흙이 말라요	application/json		
image	File N50-A-3-08-L-2-H-230...	Auto		

200 OK • 16.70 s • 3.08 KB

```
{
  "isSuccess": true,
  "code": 200,
  "message": "식물 분석을 성공적으로 완료하였습니다.",
  "result": {
    "plantName": "보스턴고사리",
    "overallScore": 57,
    "metricScores": [
      {
        "sensorName": "AirTemperature",
        "score": 99,
        "status": "적정"
      },
      {
        "sensorName": "AirHumidity",
        "score": 98,
        "status": "적정"
      },
      {
        "sensorName": "Co2",
        "score": 99,
        "status": "적정"
      }
    ]
  }
}
```

```
[
  "caption": "잎의 전반적인 색은 녹색을 띠고 있으나, 안쪽과 아래쪽 잎들이 상당수 갈색으로 변색되어 마른 상태입니다. 일부 잎들은 생기를 잃고 다소 처져 보이며, 전반적으로 건강하지 못한 상태입니다.",
  "analysis": "현재 보스턴고사리는 잎이 갈색으로 변색되고 마르는 등 심각한 수분 스트레스 증상을 보이고 있습니다. 흙에 물을 주더라도 아래쪽 흙의 습도가 매우 낮은 편이어서, 식물이 충분한 물을 흡수하지 못하는 것으로 판단됩니다. 또한, 광양이 식물에게 다소 높아 수분 증발을 가속화하고 잎에 부담을 줄 수 있으며, 이산화탄소 농도도 이상적인 수준보다 높아 전반적인 식물 생장에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있습니다.",
  "keywords": [
    "수분 부족",
    "과도한 광량",
    "환기 불량",
    "흙마름"
  ],
  "careGuide": [
    {
      "issue": "환기 불량 (이산화탄소 농도)",
      "content": "이산화탄소 농도가 이상적인 수준보다 높게 측정되어 공기 순환이 원활하지 않은 것으로 보입니다. 주기적으로 창문을 열어 환기를 시켜주거나, 공기 순환을 돋는 팬을 사용하는 것이 좋습니다. 이는 식물의 광합성 효율을 높이고 전반적인 건강에 긍정적인 영향을 줍니다."
    },
    {
      "issue": "수분 관리 (아래쪽 흙 습도)",
      "content": "물을 주고 있음에도 아래쪽 흙의 습도가 낮은 것은 물이 흙 깊숙이 전달되지 않거나 배수가 너무 빠른 것이 원인일 수 있습니다. 물을 줄 때는 화분 전체 흙이 촉촉해지도록 흙 빗자루로 물을 뿌려주거나, 화분 받침에 고인 물은 즉시 버려주세요. 저면관수 방식을 통해 식물이 충분히 물을 흡수할 시간을 주는 것도 좋은 방법입니다."
    },
    {
      "issue": "광량 조절",
      "content": "현재 식물이 받는 광량이 이상적인 수준보다 높아 잎이 타거나 수분 손실이 가속화될 수 있습니다. 보스턴고사리는 직사광선을 싫어하므로, 빛이 직접 닿지 않는 반그늘이나 간접광이 드는 곳으로 옮겨주세요. 창가라면 얇은 커튼을 사용하여 빛의 양을 조절하는 것이 좋습니다."
    }
  ],
  "similarImages": [
    "N50-A-3-08-L-2-H-230825-000156.jpg",
    "N50-A-3-08-L-2-V-230908-000247.jpg",
    "N50-A-3-08-L-2-V-230830-000647.jpg"
  ]
]
```

# 다음주 작업

- 프론트엔드와의 연결
- 채팅 히스토리 제공 기능 추가
- 상태 지표 및 건강도 지표화 방법

