

ipywidgets 설치 및 로컬 임베딩 모델 교체 Troubleshooting

작성일: 2025-09-05

작성자: Jay

1. 문제 상황

- **현상 1:**
 - Jupyter Notebook 환경에서 ipywidgets 관련 기능이 동작하지 않음.
 - 예: 대화형 위젯 출력이 표시되지 않거나, `ModuleNotFoundError: No module named 'ipywidgets'` 발생.
- **현상 2:**
 - 기존 OpenAI 임베딩 모델(`text-embedding-3-small`) 사용 시 API 호출 의존성으로 인해 로컬 환경에서 오프라인 실행 불가.

2. 원인 분석

1. ipywidgets 미설치

- 일부 Python 환경(특히 가상환경)에서는 ipywidgets가 기본 포함되지 않음.
- Notebook에서 위젯 렌더링 시 필수 패키지.

2. 임베딩 모델 의존성

- OpenAI 임베딩 모델은 API 키와 인터넷 연결이 필요.
- 오프라인 환경 또는 API 호출 제한 시 사용 불가.

3. 해결 방법

3.1 ipywidgets 설치

- 설치 후 Jupyter Notebook 재시작.

```
pip install ipywidgets
```

- 정상적으로 대화형 위젯 출력 확인.

3.2 로컬 임베딩 모델로 교체

- 모델: **sentence-transformers/all-MiniLM-L6-v2**
- 장점:
 - API 키 불필요
 - 오프라인 환경에서도 동작
 - 빠른 임베딩 생성 속도
- 코드 변경 포인트:
 - **OpenAIEmbeddings** → **SentenceTransformer**로 교체
 - `embedding_function=embed_model.encode` 적용
 - 차원 수는 `embed_model.get_sentence_embedding_dimension()`로 자동 계산

4. 교훈

- 환경별 필수 패키지(`ipywidgets` 등)는 사전에 설치 여부 확인 필요.
- API 기반 모델은 편리하지만, 오프라인 환경 대비책으로 로컬 모델 준비가 안정적.
- 벡터스토어 초기화 시 임베딩 차원 수를 코드에서 자동 계산하면 모델 교체가 용이.

5. 향후 개선 아이디어

- 프로젝트 초기화 스크립트에 필수 패키지 설치 절차 포함.
- 로컬/클라우드 환경에 따라 임베딩 모델을 자동 선택하는 설정 추가.
- 환경 세팅 및 **Troubleshooting** 문서를 프로젝트 저장소에 포함.