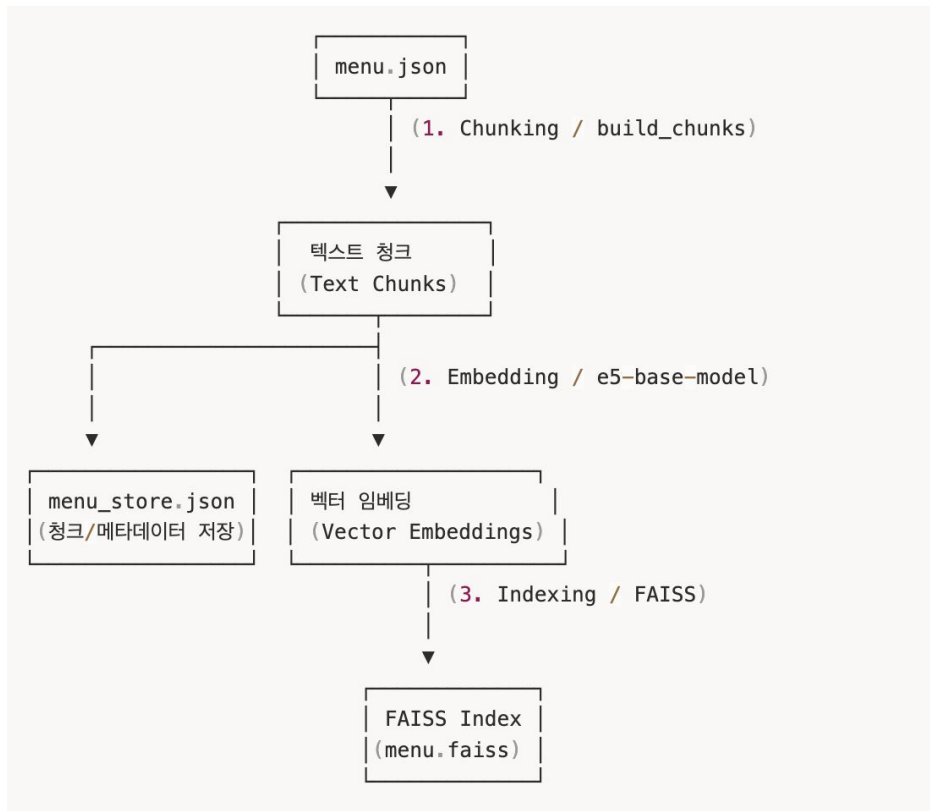


카페 키오스크 자연어 인터페이스 디자인

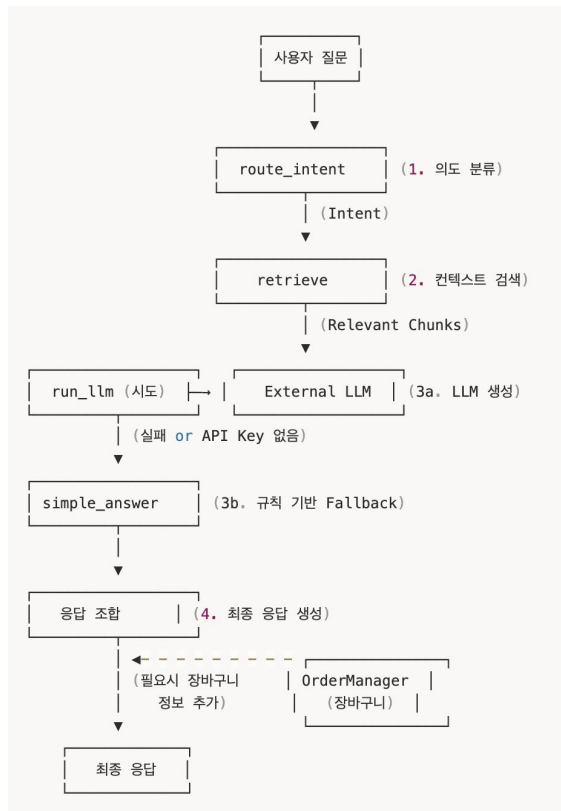
6조 | 강수정 심준선 심지용 윤태영 이창재 황정현

프로그램 구조

시스템 아키텍처

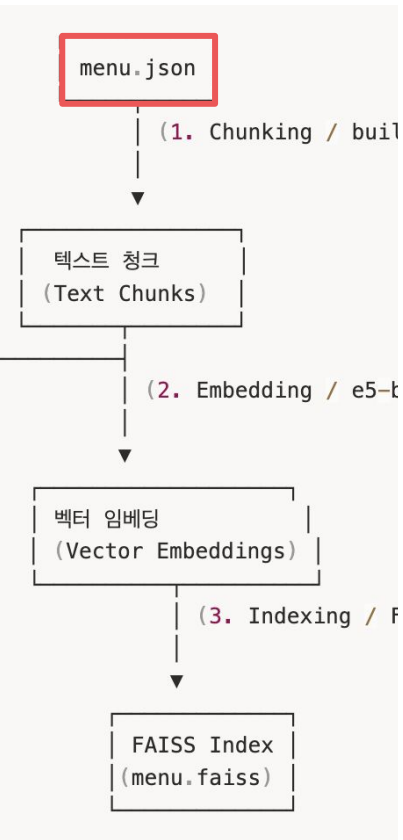


인덱싱 과정



질의 처리

menu



```
"drinks": [  
  {"id": "d_ame",  
   "name_kr": "아메리카노",  
   "name_en": "Americano",  
   "sizes": {"S": 3500, "M": 4000, "L": 4500},  
   "notes": "진한 에스프레소에 물을 더한 가장 기본 커피",  
   "pairing": ["플레인 크루아상"],  
   "tags": ["coffee", "americano", "진함:중"]},  

```

```
"desserts": [  
  {"id": "ds_plain",  
   "name_kr": "플레인 크루아상",  
   "price": 3000,  
   "notes": "버터 풍미"},  

```

```
"options": {  
  "extra_shot": {"name_kr": "샷 추가",  
                 "price": 500,  
                 "applies_to": "coffee"},  

```

```
"recommendations": [  
  "바닐라 라떼는 가장 인기있는 메뉴입니다.",  

```

drinks

desserts

options

recommendations

Chunking

Menu.json

```
"drinks": [
  {
    "id": "d_ame",
    "name_kr": "아메리카노",
    "name_en": "Americano",
    "sizes": {
      "S": 3500,
      "M": 4000,
      "L": 4500
    },
    "notes": "진한 에스프레소에 물을 더한 가장 기본 커피",
    "pairing": ["플레인 크루아상"],
    "tags": ["coffee", "americano", "진함:중"]}
]
```

```
"desserts": [
  {
    "id": "ds_plain",
    "name_kr": "플레인 크루아상",
    "price": 3000,
    "notes": "버터 풍미"
  },
  {
    "id": "ds_choco",
    "name_kr": "초콜릿 크루아상",
    "price": 3500,
    "notes": "달콤한 초콜릿"
  },
  {
    "id": "ds_straw",
    "name_kr": "딸기 크루아상",
    "price": 3500,
    "notes": "신선한 딸기 맛"
  },
  {
    "id": "ds_vanilla",
    "name_kr": "바닐라 크루아상",
    "price": 3000,
    "notes": "향긋한 바닐라"
  }
]
```

```
"options":{
  "extra_shot":{"name kr":"샷 추가"
```

Chunk + Meta

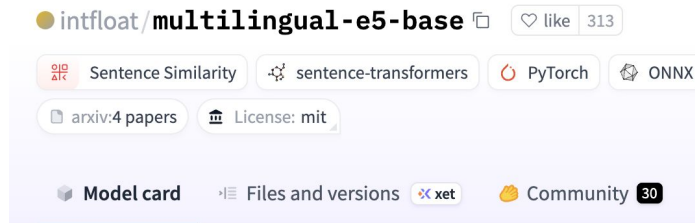
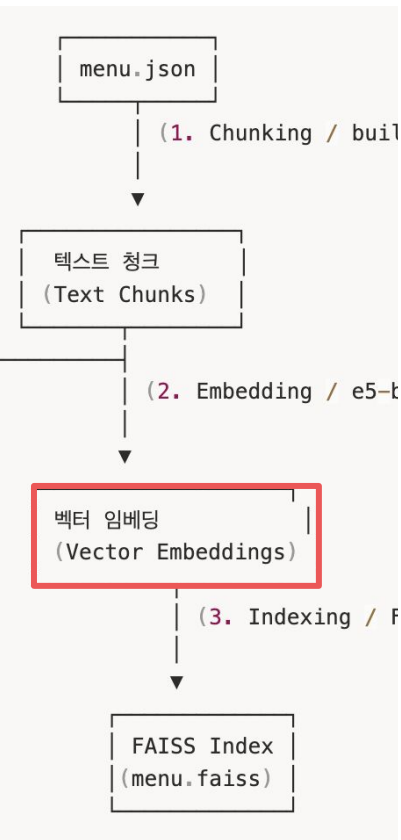
```
# drinks
Chunk: [DRINK] 아메리카노 (Americano) | sizes: S:3
meta: {'type': 'drink', 'id': 'd_ame', 'name':
```

```
# desserts
Chunk: [DESSERT] 플레인 크루아상 | price:3000원 | no
Meta: {'type': 'dessert', 'id': 'ds_plain', 'na
```

```
# options
Chunk: [OPTION] 샷 추가 | price:500원 | applies_to:
Meta: {'type': 'option', 'id': 'extra_shot', 'name': '추가 샷'}
```

```
# recommendations
Chunk: [REC0] 바닐라 라떼는 가장 인기있는 메뉴입니다. | 차
Meta: {'type': 'recommendations'}
```

Embedding



Multilingual-E5-base

Multilingual E5 Text Embeddings: A Technical Report. Liang Wang, Nan Yar Yang, Rangan Majumder, Furu Wei, arXiv 2024

This model has 12 layers and the embedding size is 768.

multilingual-e5-base

12 transformer layer

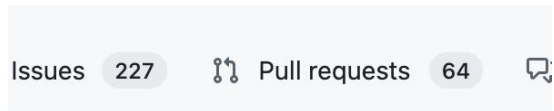
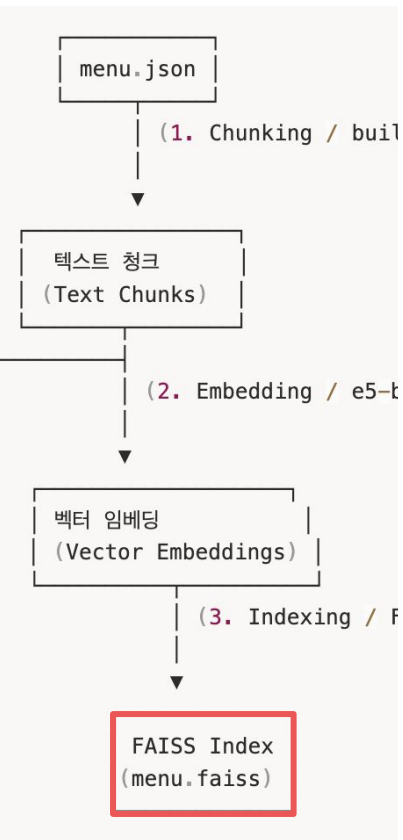
768 차원

약 100여개 언어 지원

최대 512 토큰 길이 제한

1. 다국어 지원
2. RAG 친화적 구조
3. 성능과 효율
4. 오픈소스 + HuggingFace 호환

Indexing



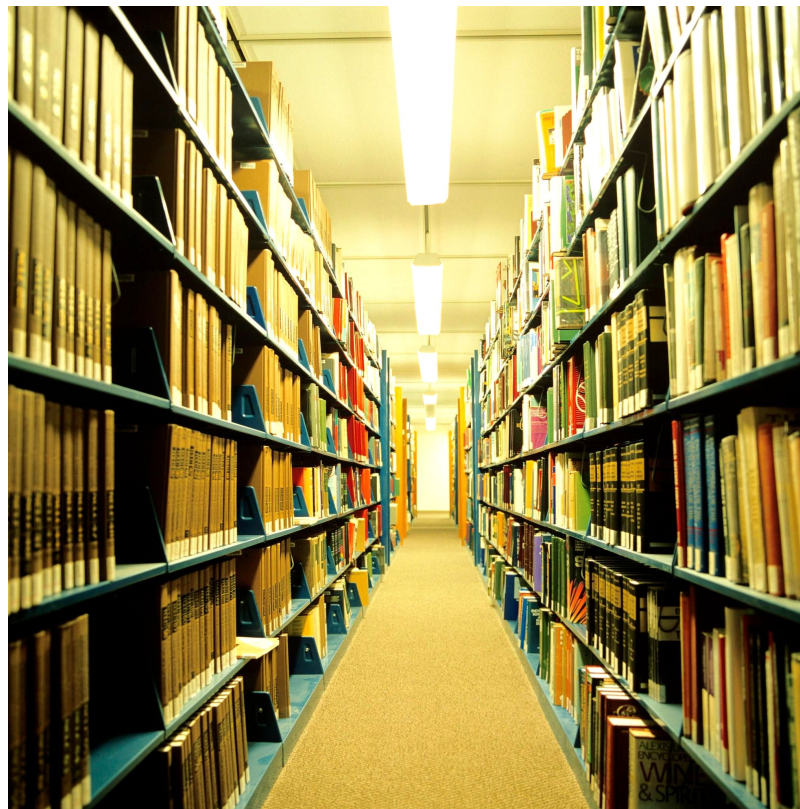
faiss Public

main 89 Branches

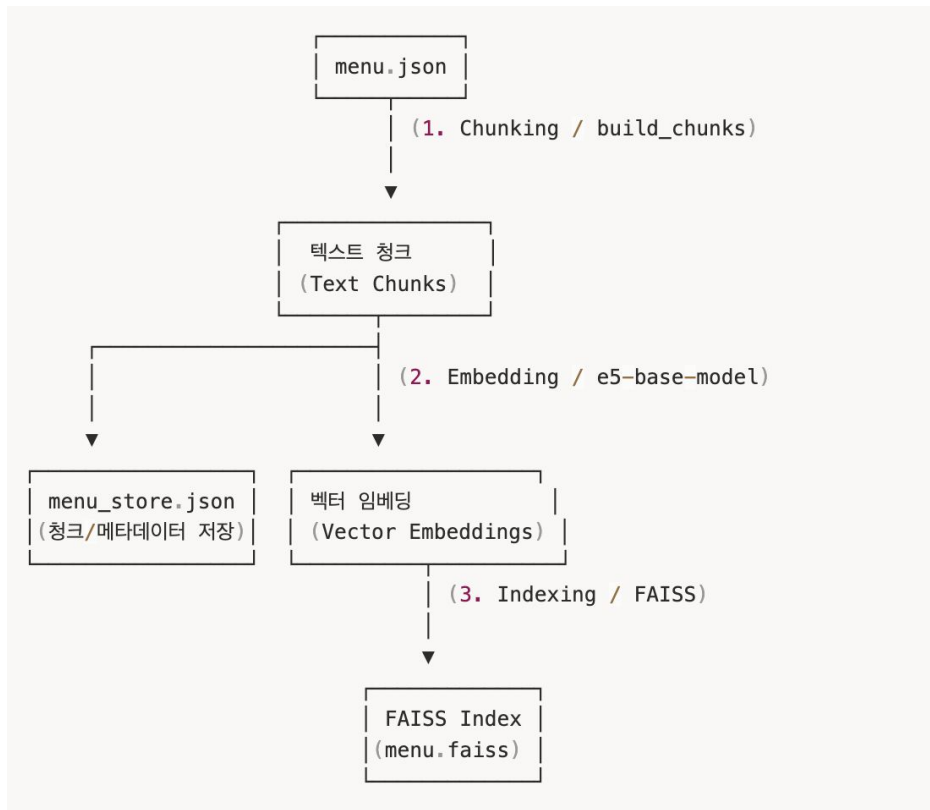
벡터 검색을 위한 라이브러리

IndexFlatIP 사용

- Flat: 벡터를 변형하지 않고 원본 그대로 저장
- IP: 내적 (Inner Product) 방식으로 계산

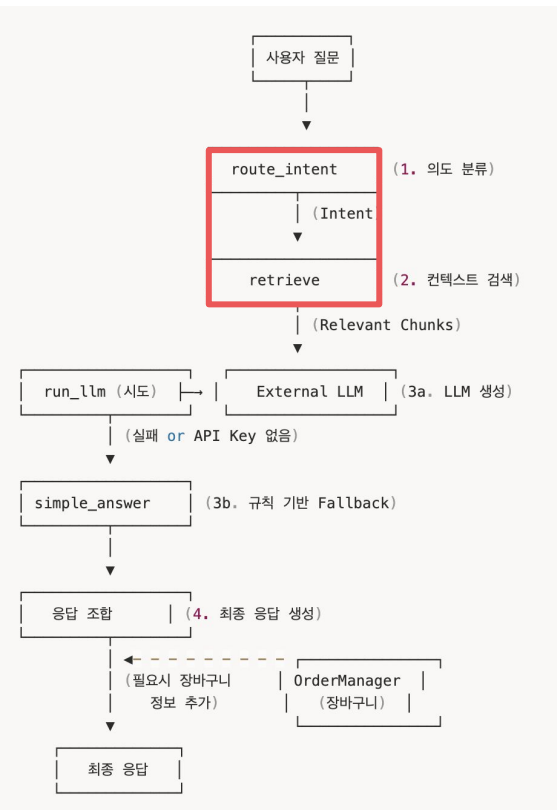


Indexing 후 산출물



1. menu = menu.json
2. store = menu_store.json
3. index = menu.faiss
4. emb_model = e5

RAG



```
INTENT_PATTERNS = {  
    "order": r"(주세요|주문|살게요|계산)",  
    "option": r"(추가|뺄|변경|우유|샷|시럽|휘핑|테이크아웃|사이즈 업|업사이즈|옵션)",  
    "recommend": r"(추천|달콤|상큼|시원|인기|베스트|입문)",  
    "complex": r"(그리고|둘 다|함께|같이|비교|중에 뭐가|더|가격은 어떻게)",  
    "menu_info": r"(가격|얼마|설명|성분|사이즈|크기|카페인|진해|연해|진함|산미)",  
    "other": r".*" }  
}
```

q > 의도 파악
+
q > indexing

RAG

run_llm

*simple_answer를 통한 백업 플랜도 보유

시스템 프롬프트

+

답변 방식 프롬프트

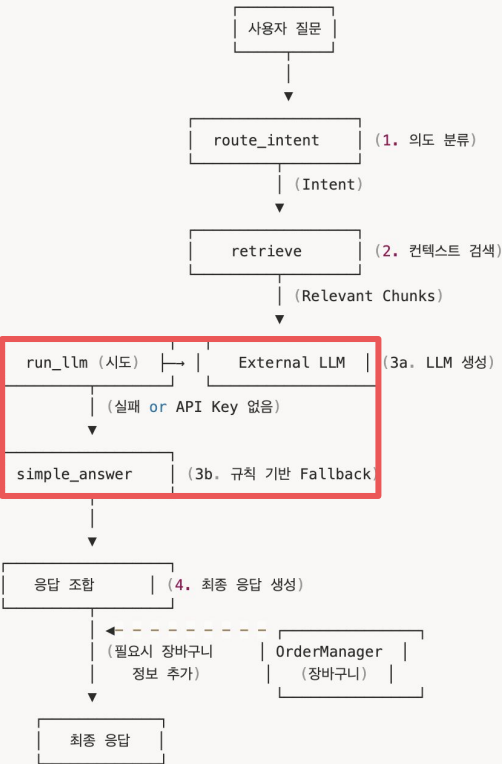
+

템플릿

"당신은 카페 키오스크 AI입니다.
금액은 원 단위, 메뉴에 없는 정보는 추정하지 않습니다."

"[컨텍스트] {ctx}
[사용자] {q}
[규칙]
- 모르는 것은 '메뉴에 없는 정보예요'라고 답함
- 가격은 숫자+원
- 각 메뉴는 'drink', 'dessert', 'option' 중 하나의 종류 (type)를 가집니다. 사용자의 질문(예: '음료 추천')에 맞는 종류의 메뉴만 답변하세요.
- 필요 시 장바구니 보기를 제안"

templates =
{"order": "주문 질의입니다. 장바구니에 추가하고, 장바
주세요.\n"+TPL_BASE,
"menu_info": "메뉴 정보 질의입니다. 항목의 가격/사이즈
알려주세요.\n"+TPL_BASE,
"recommend": "추천 질의입니다. 추천/페어링/달콤/진한
맛의 음료 추천해주세요.\n"+TPL_BASE}



RAG

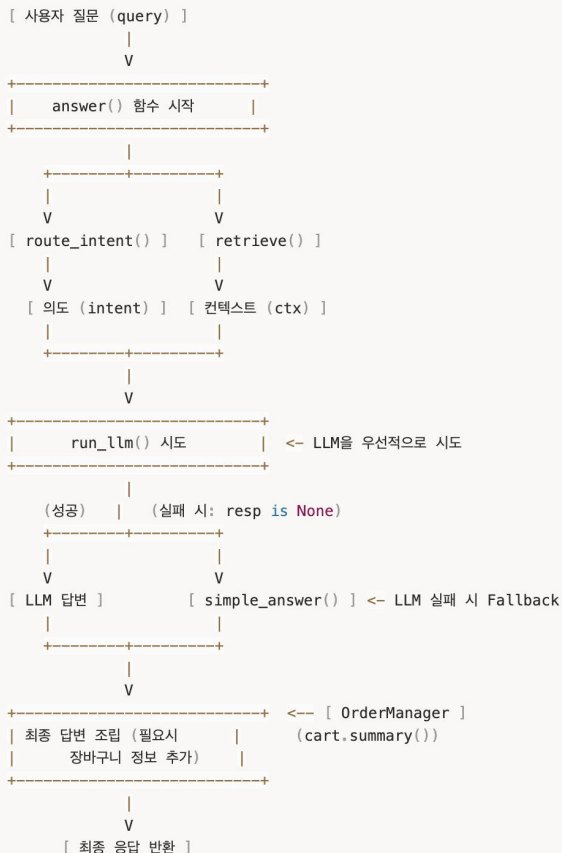
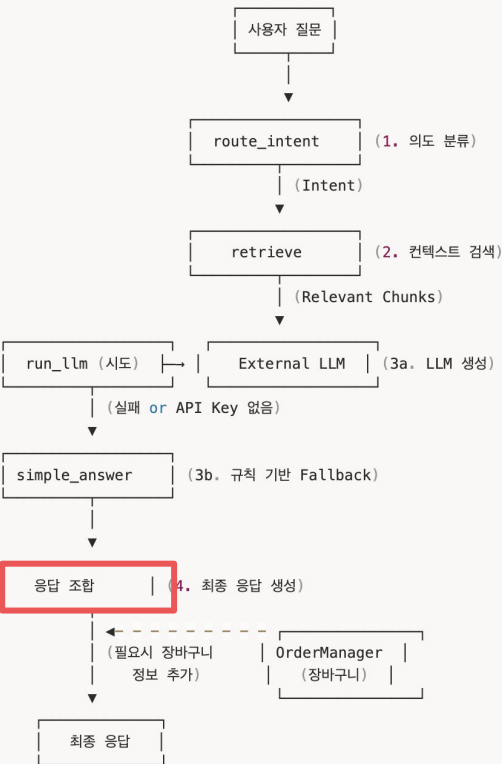
answer

*오케스트레이터

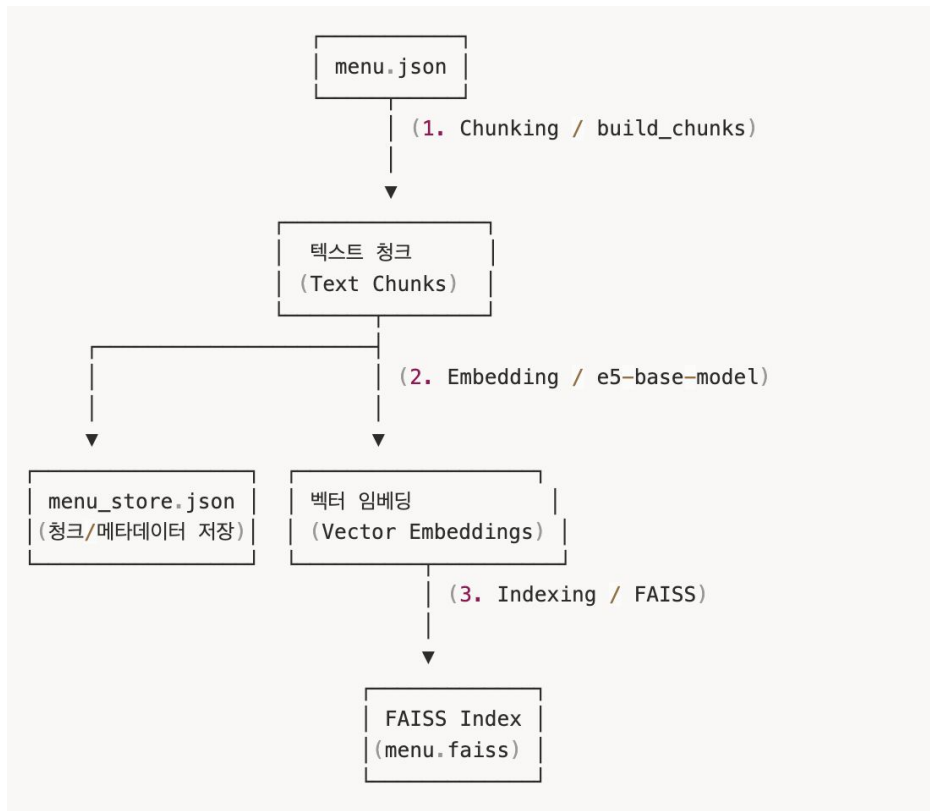
1. 의도 파악
2. 정보 검색
3. LLM 답변 시도
4. 최종 답변 생성

*안되면 백업 플랜

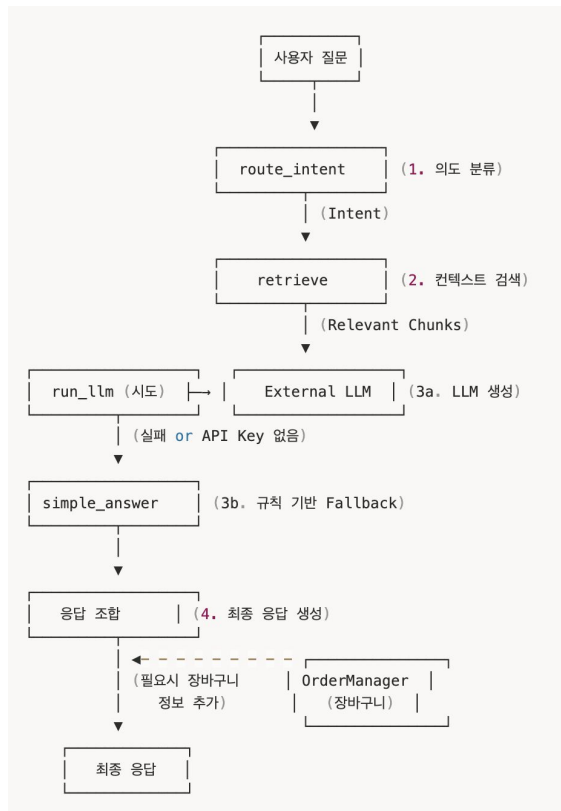
4. 최종 답변 생성



시스템 아키텍처



인덱싱 과정



질의 처리

HTI 검증 및 시연

HTI 기반 질문

- TS-001: 메뉴 탐색/정보 **아메리카노** 가격은?
- TS-002: 추천 (취향 기반) **달콤한 음료** 추천해줘
- TS-003: 옵션 질의 **라떼** **두유로 변경** 가능해?
- TS-004: 복합 질의 (비교 및 가격) **아메리카노 vs 카푸치노** 뭐가 진해? 가격은?
- TS-005: 주문/장바구니 반영 **바닐라 라떼** 하나 주세요
- TS-006: 무관 질의 (리다이렉션) **오늘 날씨** 어때?

HTI 질문 기반 답변

	utter	intent	resp
0	아메리카노 가격?	menu_info	아메리카노 가격은 S:3500원, M:4000원, L:4500원입니다.
1	달콤한 음료 추천	recommend	<p>달콤한 음료로는 '바닐라 라떼'와 '카라멜 마끼아또'를 추천합니다.</p> <p>두 음료 모두 달콤한 시럽이 들어가 달콤함이 강한 편입니다.</p> <p>필요하시면 장바구니 보기도 알려주세요.</p>
2	라떼 두유로 변경 가능해?	option	<p>네, 라떼 계열 음료에 두유 옵션을 추가할 수 있습니다.</p> <p>- 두유 옵션 추가 시 가격은 500원입니다.</p> <p>- 적용 대상: 카페 라떼, 홀체 라떼 등 라떼 계열 음료(latte_family)</p> <p>필요하시면 주문하실 음료와 사이즈를 알려주세요.</p>
3	아메리카노 vs 카푸치노 뭐가 진해? 가격은?	menu_info	<p>아메리카노와 카푸치노 모두 진함이 '중'입니다.</p> <p>- 아메리카노 (drink)</p> <p>- 가격: S 3500원, M 4000원, L 4500원</p> <p>- 카푸치노 (drink)</p> <p>- 가격: S 4000원, M 4500원, L 5000원</p>
4	바닐라 라떼 하나 주세요	order	<p>바닐라 라떼 한 잔 (사이즈 미지정) 장바구니에 추가했습니다.</p> <p>현재 장바구니:</p> <p>- 바닐라 라떼 1잔 (사이즈 미지정)</p> <p>사이즈를 알려주시면 정확한 금액을 안내해 드릴 수 있습니다.</p> <p>[장바구니]현재 장바구니가 비어있어요.</p>
5	오늘 날씨 어때?	other	메뉴나 주문 관련 문의가 있으시면 도와드리겠습니다. 장바구니를 확인하시겠어요?

작동 시연

☕ 자연스러운 LLM 대화형 카페 키오스크 ☕

그만두려면 quit 입력

User: "아메리카노 M 사이즈 가격이 얼마야?"

Kiosk: 아메리카노 M 사이즈는 4,000원이에요! ☺️ 진한 에스프레소에 물을 더한 가장 기본적인 커피로, 맛있게 즐기실 수 있을 거예요. 추가로 궁금한 점이 있으시면 언제든지 물어봐 주세요! ☺️

User: 달콤한 음료 추천해줘.

Kiosk: 안녕하세요! 달콤한 음료를 찾고 계신군요. ☺️ 제가 추천드리고 싶은 건 바닐라 라떼(5000원)와 둘체 라떼(5200원)예요. 두 음료 모두 정말 달콤한 풍미가 가득해요. 어떤 걸 드셔보실까요?☺️

User: 카페 라떼 하나 주문할게요.

Kiosk: 카페 라떼 M 하나 추가해 드렸어요! ☕ 총액은 4500원입니다. 다른 필요한 것 없으신가요? ☺️

User: 두유로 바꿔도 돼?

Kiosk: 물론입니다! 두유로 변경하시면 +500원이 추가됩니다. 더 궁금하신 점이나 도움이 필요하시면 언제든지 말씀해 주세요! ☺️☺️

User: 아메리카노랑 카푸치노 중에 뭐가 더 진해요? 그리고 가격은 어떻게 되나요?

Kiosk: 안녕하세요! ☺️ 아메리카노와 카푸치노 중에서는 아메리카노가 더 진한 커피 맛을 느낄 수 있어요. 가격은 아메리카노가 S는 3500원, M은 4000원, L은 4500원이고요, 카푸치노는 S가 4000원, M이 4500원, L이 5000원이에요. 어떤 음료를 드실지 결정하셨나요? ☺️☺️

User: 치즈 케이크 가격은?

Kiosk: 안녕하세요! 저희 카페의 치즈 케이크는 6000원입니다. 라떼와 함께 드시면 정말 맛있답니다! ☺️ 다른 궁금한 점 있으시면 언제든지 말씀해 주세요!

User: 옵션 뭐 있어?

Kiosk: 안녕하세요! 저희 카페의 음료에는 다양한 옵션이 있어요. 추가 샷은 +500원, 시럽은 +300원에 가능하고, 우유 변경은 0원에서 +700원까지 선택하실 수 있어요. 그리고 휘핑크림 추가는 +500원이랍니다. 테이크아웃 하시면 -500원이 할인되니 참고해 주세요! ☺️ 어떤 옵션을 추가하시겠어요?

User: 오늘 날씨 어때?

Kiosk: 날씨는 직접적으로 안내해 드릴 수는 없지만, 오늘 기분 좋은 하루를 맞이하셨기를 바랍니다! ☀️ 메뉴 추천이나 주문에 대해 궁금한 점이 있으면 언제든지 말씀해 주세요. 예를 들어, 바닐라 라떼의 가격이 궁금하시면 말씀해 주세요! ☺️

User: 장바구니 보여줘

Kiosk: 안녕하세요! ☺️ 장바구니를 보여드릴게요.

1) 카페 라떼 M x1 - 4500원 | 옵션 없음 => 4500원

총액은 4500원입니다. 다른 도움이 필요하시면 언제든지 말씀해 주세요!☺️

User: quit

Chatbot: 오늘도 카페에 와주셔서 감사해요! ☕

개선사항

한계 및 추후 개선점

- **현재 시스템의 한계**

- 단순 정규식/키워드 기반의 인텐트 라우팅 (복잡하거나 모호한 자연어 질의 처리의 한계)
- 현재 복합 질의 처리는 주로 음료 간 비교 초점. 다른 종류의 복합 질의(예: 음료와 디저트 함께 주문)에 대한 처리도 고려 필요

- **추후 개선 방향**

- **인텐트 분류 강화:** 머신러닝 기반 분류 모델 도입 또는 Hybrid 접근 (규칙 + 임베딩 유사도).
- **검색 성능 향상:** BM25 등 키워드 기반 검색과 임베딩 검색의 Hybrid Search 적용.
- **기능 확장:** 결제 시스템, 재고 관리 API 연동, 음성 인터페이스 등.
 - 장바구니 수정/삭제 기능 (현재는 장바구니 추가 기능만 존재)
사용자가 주문 내용을 수정하거나 특정 항목을 삭제하는 기능도 추가하면 더 유용