

---

Implementing the most optimized RAG system  
for financial documentation using

**AutoRAG**

By Dong Seoul Univ. JH Lim

---

- Q: About decomposing a query with Query Decomposition module.

**A: It uses the GPT-3 (text-davinci-002) model to decompose queries with multiple meanings. This model is the most powerful of the Ada, Babbage, and Curie models in GPT, which means that it is the best at semantically analysing complex questions and breaking them down.**

- Q: Is there n-stage instead of two-stage?

**A: The more stages, the more computations there are, and the longer it takes. The two-stage strategy is the default strategy when using Advanced RAG. In this paper, we use a three-stage strategy with query expansion. The number of stages increases depending on how many modules are added to the retrieval metric.**

# Table of Contents



**1. RAG**

**2. Limitation of RAG**

**3. AutoRAG & Evaluation method**

**4. Configuration using .yaml file**

**5. Ranking methods for evaluation**

**6. Additional modules**

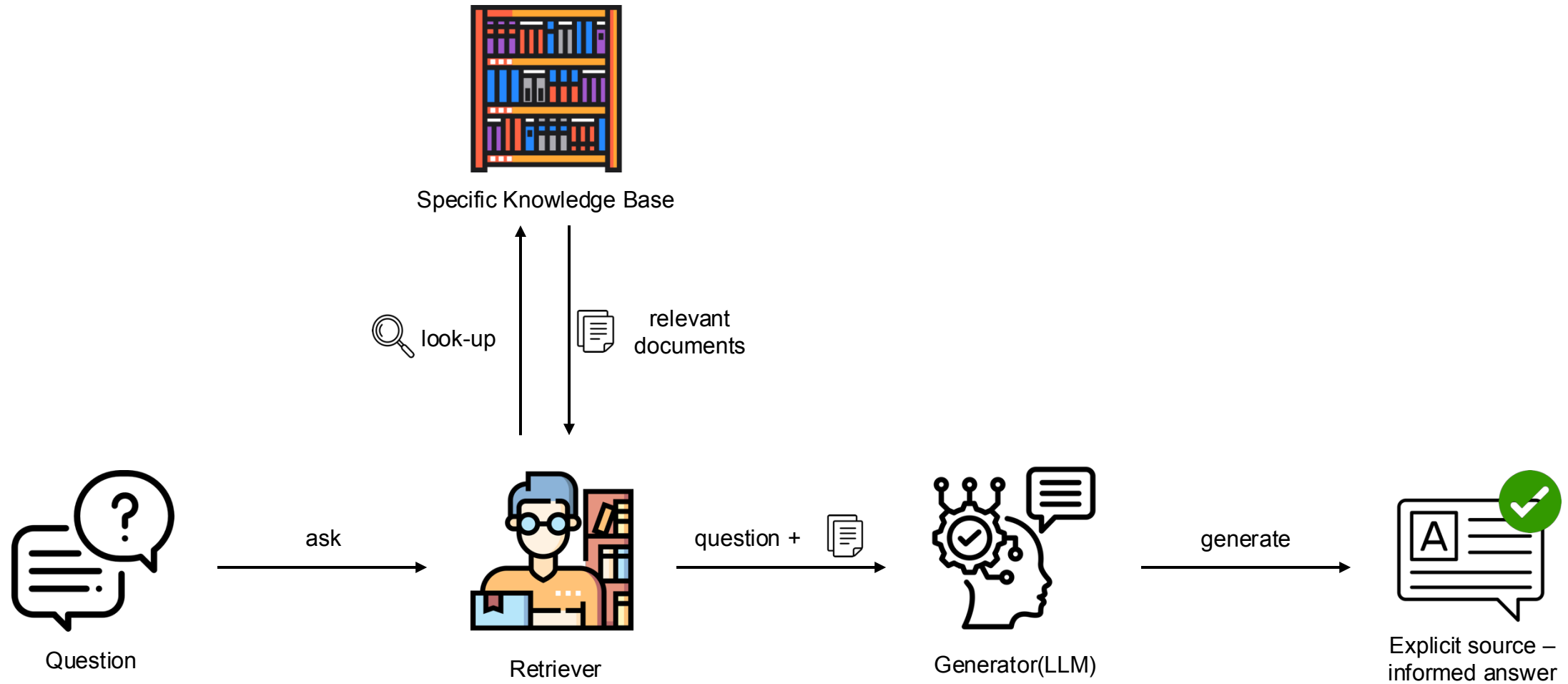
**7. Solutions using AutoRAG**

**8. Customizing module configurations**

**9. Result of AutoRAG optimization**

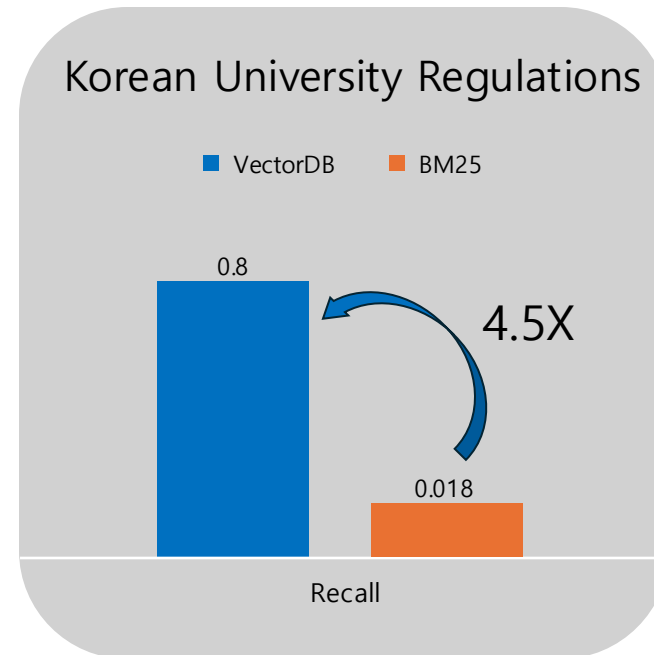
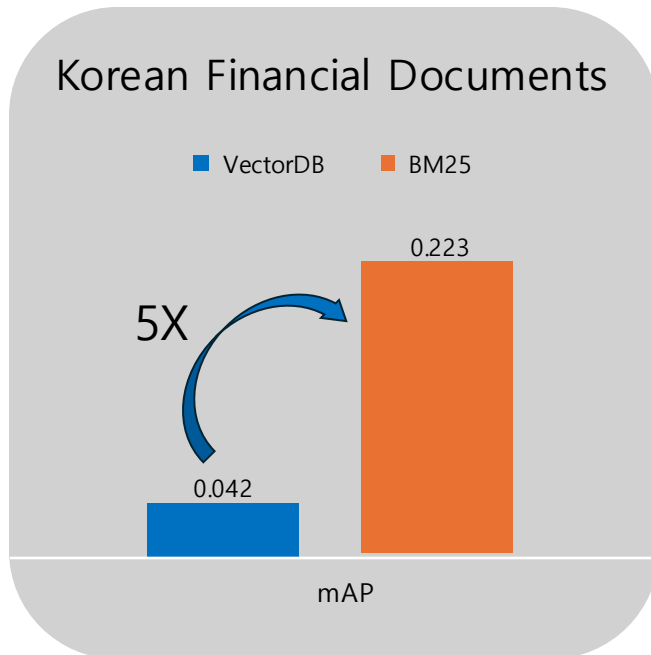
**10. Conclusion**

# 1. RAG (**R**etrieval-**A**ugmented **G**eneration)



## 2. Limitation of RAG

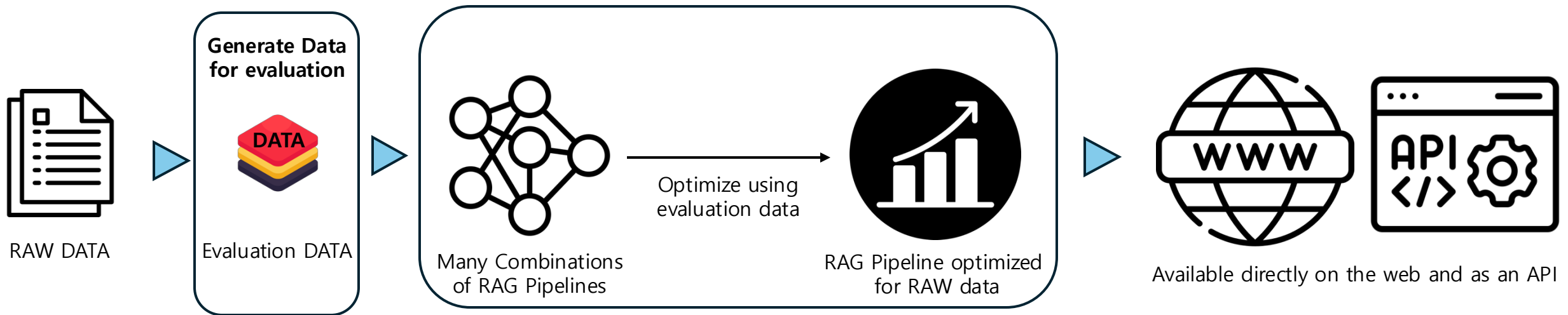
- On financial documents, similarity search outperformed VectorDB by 5x, and in opposite case outperformed BM25 by 4.5x.



# 3. AutoRAG & Evaluation method



- Simple experiments methods and YAML file organization
- Can be used with the API server and Streamlit Web.



# 3. AutoRAG & Evaluation method

Question



Passage



Generation(LLM)



Retrieval evaluation:

Do retrieved passages A, B, and C match Retrieval gt A?

Evaluation of Generated Response:

Is the generated response A similar to Generation gt B?



# 4. Configuration using .yaml file



```
node_lines:
- node_line_name: pre_retrieve_node_line
  nodes:
  - node_type: query_expansion
    strategy:
      metrics: [retrieval_f1, retrieval_ndcg, retrieval_map]
      speed_threshold: 10
      top_k: 10
      retrieval_modules:
      - module_type: bm25
        bm25_tokenizer: ko_kiwi
      - module_type: vectordb
        embedding_model: openai
#
  modules:
  - module_type: pass_query_expansion
  - module_type: query_decompose
    generator_module_type: llama_index_llm
    llm: openai
    model: gpt-4o-mini
    temperature: [ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0 ]
  - module_type: hyde
    generator_module_type: llama_index_llm
    llm: openai
    model: gpt-4o-mini
    max_token: 64
```

- **pre\_retrieve\_node\_line**
  - query\_expansion type node
- **Evaluation metrics**
  - F1 Score
  - NDCG (*Normalized Discounted Cumulative Gain*)
  - mAP (*mean Average precision*)
- **Query expansion modules**
  - Pass query expansion
  - Query decompose
  - HyDE (Hypothetical Document Embeddings)

# 4. Configuration using .yaml file



```
node_lines:
- node_line_name: retrieve_node_line
  nodes:
  - node_type: retrieval
    strategy:
      metrics: [retrieval_f1, retrieval_map, retrieval_ndcg]
    top_k: 4
    modules:
    - module_type: bm25
      bm25_tokenizer: ko_kiwi
    - module_type: vectordb
      embedding_model: openai
    - module_type: hybrid_rrf
      weight_range: (3, 5)
    - module_type: hybrid_cc
      normalize_method: [ mm, tmm, z, dbsf ]
      weight_range: (0.0, 1.0)
      test_weight_size: 11
```

- **Retrieve\_node\_line**
  - Retrieval type node
- **Evaluation metrics**
  - F1 Score
  - NDCG (*Normalized Discounted Cumulative Gain*)
  - mAP (*mean Average precision*)
- **Retriever modules**
  - BM25
  - VectorDB
  - Hybrid\_RRF (Reciprocal Rank Fusion)
  - Hybrid\_CC (Convex Combination)
    - mm(Min-Max Normalization)
    - tmm(Theoretical Min-Max Normalization)
    - z(Z-score Normalization)
    - dbsf(3-sigma Normalization)

# 4. Configuration using .yaml file



```
- node_type: passage_reranker
  strategy:
    metrics: [retrieval_f1, retrieval_map, retrieval_ndcg]
  top_k: 3
  modules:
    - module_type: pass_reranker
    - module_type: korerranker
    - module_type: upr
    - module_type: tart
    - module_type: cohere_reranker
  api_key: my_COHERE_API_KEY
  batch: 64
  model: rerank-multilingual-v2.0
```

- **Post\_Retrieve\_node\_line**
  - Reranker type node
- **Evaluation metrics**
  - F1 Score
  - NDCG (*Normalized Discounted Cumulative Gain*)
  - mAP (*mean Average Precision*)
- **Reranker modules**
  - pass\_reranker
  - korerranker
  - upr(Unsupervised Passage Reranking)
  - tart (Task-aware Retrieval with Instruction)
  - cohere\_reranker

# 4. Configuration using .yaml file



```
- node_line_name: post_retrieve_node_line
  nodes:
    - node_type: prompt_maker
      strategy:
        metrics:
          - metric_name: rouge
          - metric_name: sem_score
            embedding_model: openai
          - metric_name: bert_score
            lang: ko
        generator_modules:
          - module_type: llama_index_llm
            llm: openai
            model: gpt-4o-mini
            batch: 2
      modules:
        - module_type: fstring
          prompt: ["주어진 단락만을 이용하여 질문에 따라 답하십시오. 단락: {retrieved_contents} \n\n 질문: {query} \n\n 답변:",
                  "단락을 읽고 질문에 답하십시오. 답할때 단계별로 천천히 잘 생각하여 답변하십시오. 반드시 단락 내용을 기반으로 말하고 거짓을 말하지 마세요. 단락: {retrieved_contents} \n\n 질문: {query} \n\n 답변:"]
        - module_type: long_context_reorder
          prompt: ["주어진 단락만을 이용하여 질문에 따라 답하십시오. 단락: {retrieved_contents} \n\n 질문: {query} \n\n 답변:",
                  "단락을 읽고 질문에 답하십시오. 답할때 단계별로 천천히 잘 생각하여 답변하십시오. 반드시 단락 내용을 기반으로 말하고 거짓을 말하지 마세요. 단락: {retrieved_contents} \n\n 질문: {query} \n\n 답변:"]
```

- **Post\_retrieve\_node\_line**
  - Prompt\_maker node type
- **Evaluation metrics**
  - Rouge
  - Sem\_score
  - Bert\_score
- **Module**
  - fstring
  - Long Context Reorder

# 4. Configuration using .yaml file



```
- node_type: generator
  strategy:
    metrics:
      - metric_name: rouge
      - metric_name: sem_score
      embedding_model: openai
      - metric_name: bert_score
      lang: ko
```

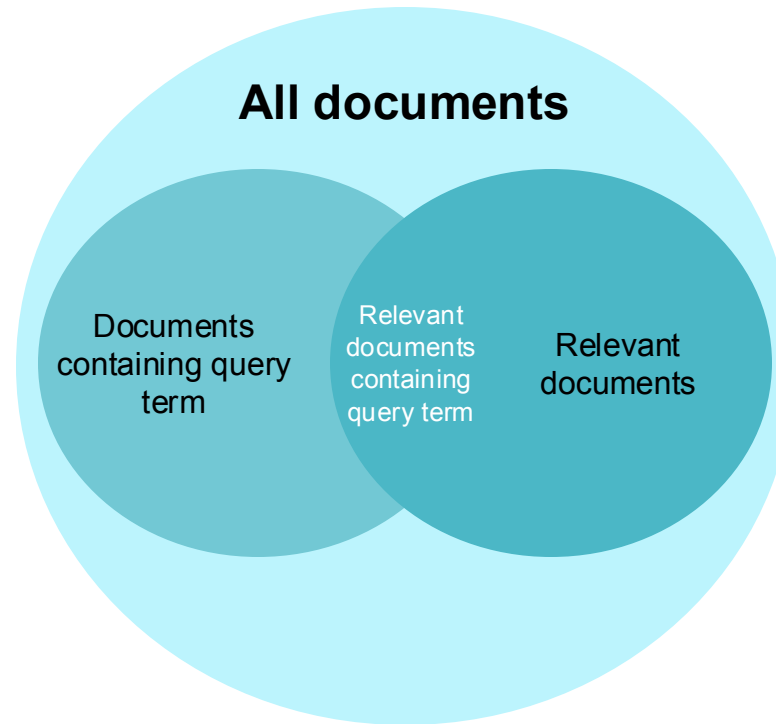


```
modules:
  - module_type: openai_llm
    llm: gpt-4o-mini
    temperature: [ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0 ]
    batch: 2
```

- Evaluation metrics are same as prompt\_maker
- Using Chat GPT 4o mini(LLM) for human language response generator.
- Temperature range: 0.1 ~ 1.0.

# 5. Ranking methods for evaluation

## BM25



### Features:

- **TF (Term Frequency):** Frequency of a particular word in a document.
- **IDF (Inverse Document Frequency):** Indicates how rare a word is in the entire document.
- **Document Length Normalization:** Adjust weights based on document length.

# 5. Ranking methods for evaluation



## Simliarity Calculation(BM25)

**score(q, d):** Scores for query  $q$  and document  $d$

**qi:** The  $i$ -th term of query  $q$

**IDF(qi):** Inverse document frequency for term  $qi$

**f(qi, d):** Frequency of term  $qi$  within document  $d$

**k:** An adjustable constant (typically a value between 1.2 and 2, for example)

**b:** Adjustable constant for document length (typically a value of 0.75)

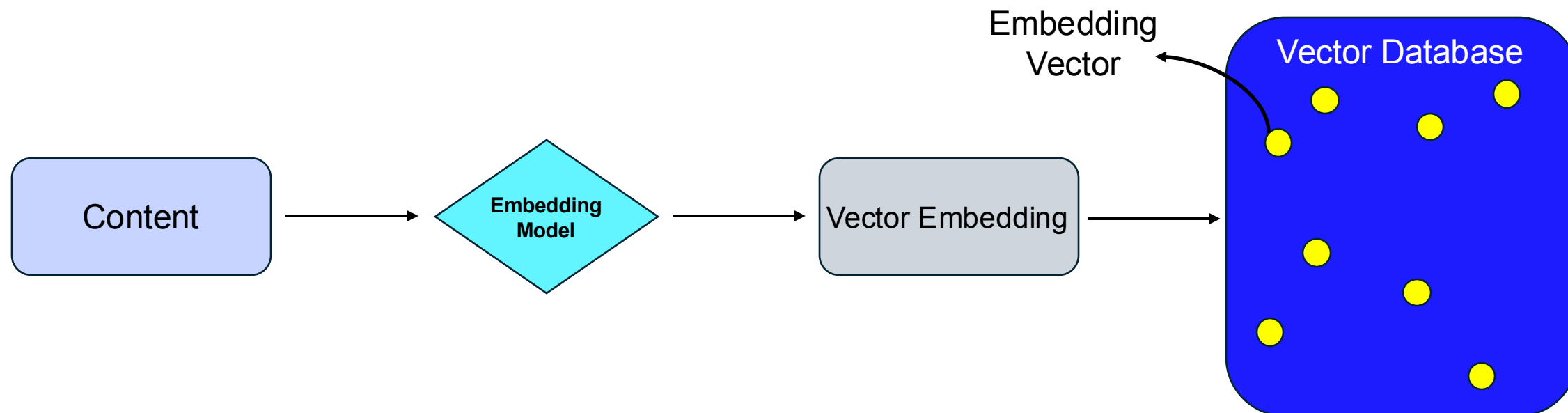
**|d|:** Length of document  $D$  (number of terms)

**avgdl:** Average length of all documents

$$\text{score}(q, d) = \sum_{i=1}^n \text{IDF}(q_i) \cdot \frac{f(q_i, d) \cdot (k_1 + 1)}{f(q_i, d) + k_1 \cdot \left(1 - b + b \cdot \frac{|d|}{\text{avgdl}}\right)}$$

# 5. Ranking methods for evaluation

## VectorDB



### Features:

- **Vector embedding:** Convert text to a high-dimensional vector.
- **Calculate similarity:** cosine similarity or Euclidean distance.
- **Approximate nearest neighbor (ANN) search:** Often used for fast searches on large datasets.



## Cosine Similarity Calculation (VectorDB)

**$\mathbf{v1}$ ,  $\mathbf{v2}$ :** Two Vectors

**$\mathbf{v1} \cdot \mathbf{v2}$ :** The inner product of two vectors

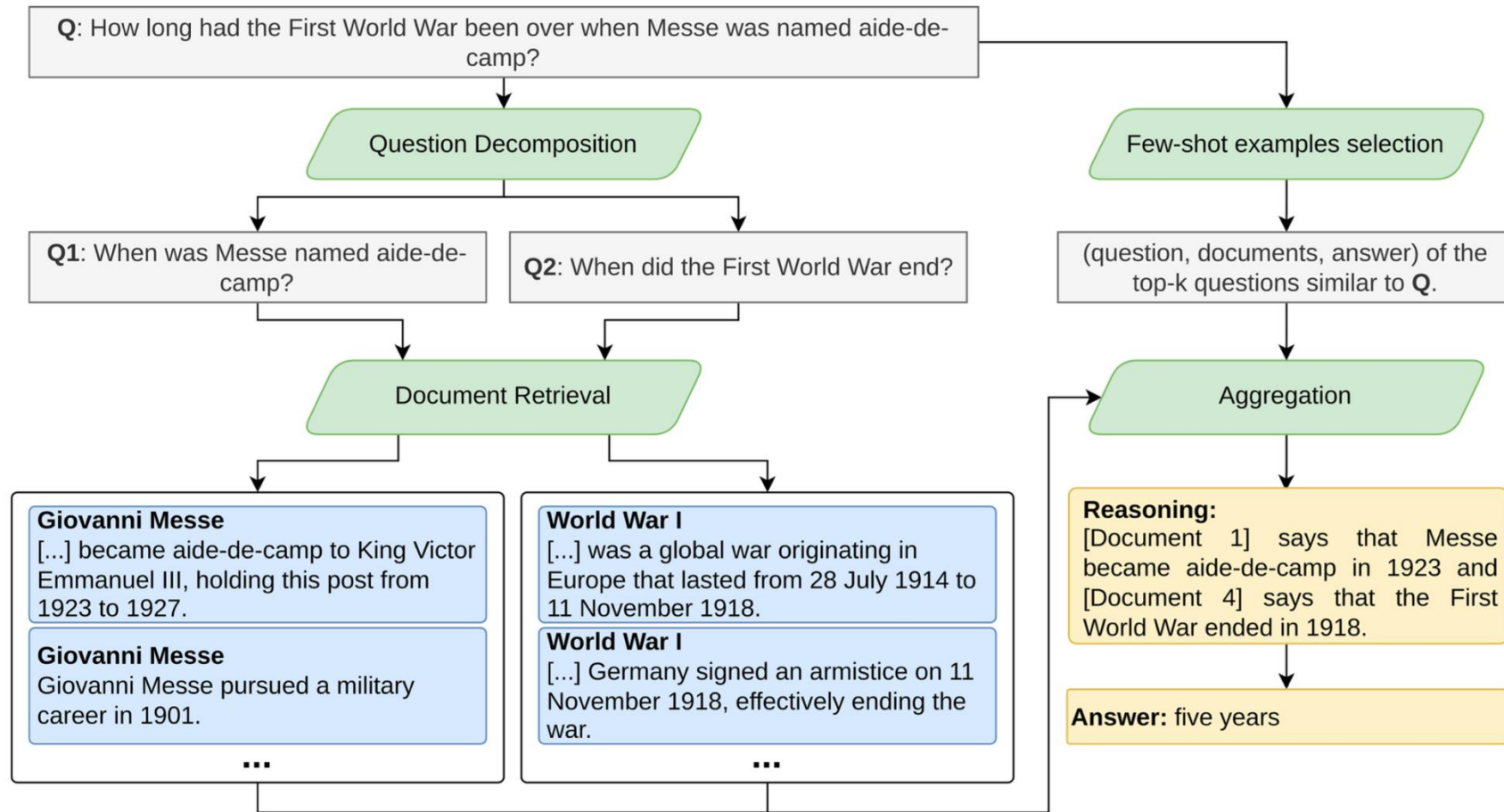
**$\|\mathbf{v1}\|$ ,  $\|\mathbf{v2}\|$ :** Size of each vector (L2 norm)

$$\text{cosine\_similarity}(\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2) = \frac{\mathbf{v}_1 \cdot \mathbf{v}_2}{\|\mathbf{v}_1\| \|\mathbf{v}_2\|}$$

# 6. Additional module (Query expansion)



## Query decomposition Module

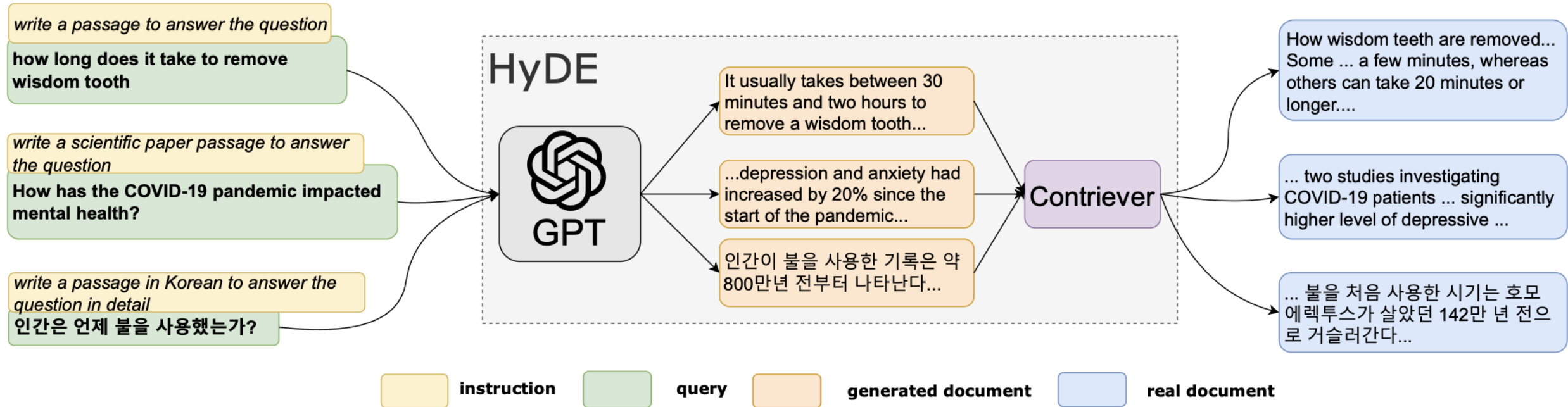


- Visconde QA flow

# 6. Additional module (Query expansion)

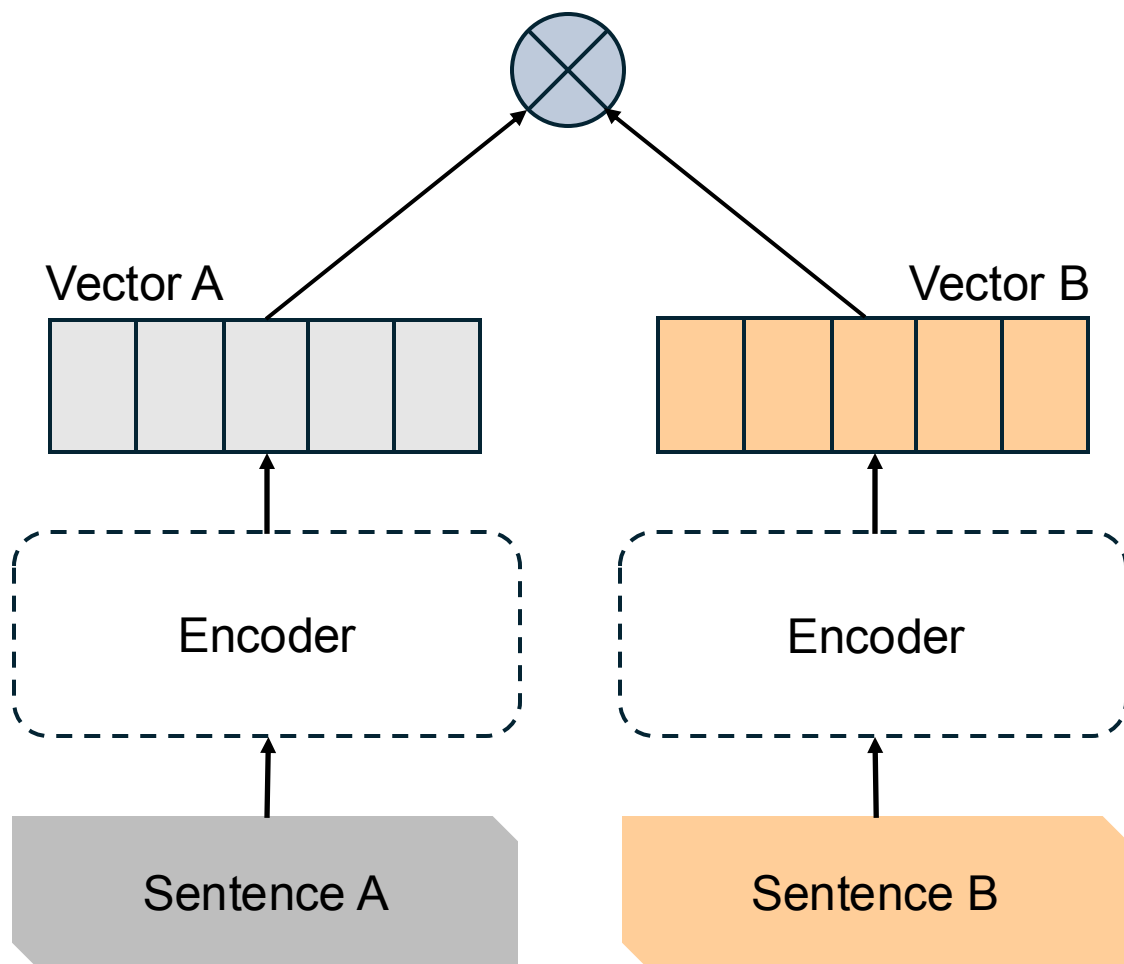


## HyDE(Hypothetical Document Embeddings)

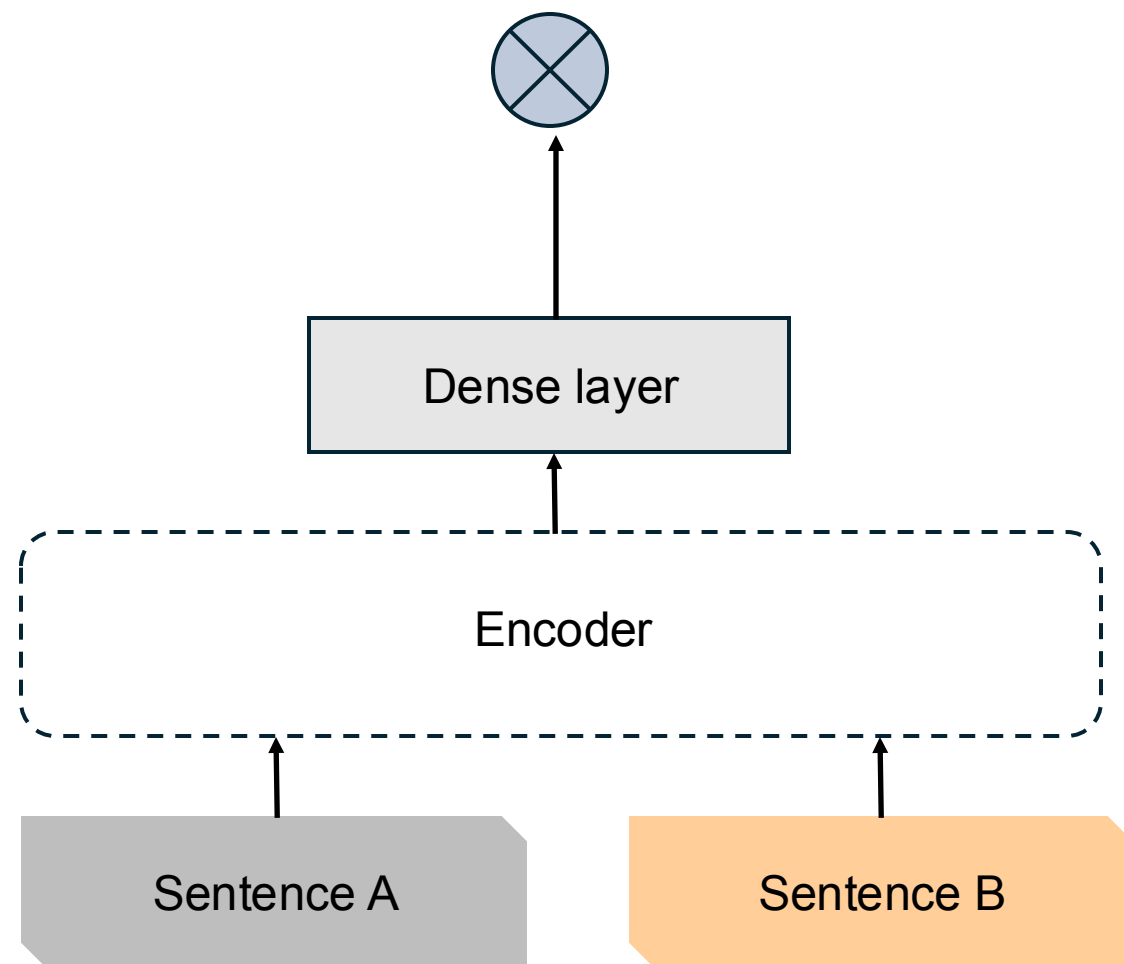


- HyDE serves all types of queries without changing the underlying GPT-3 and Contriever / mContriever models

# 6. Additional module (Reranker)

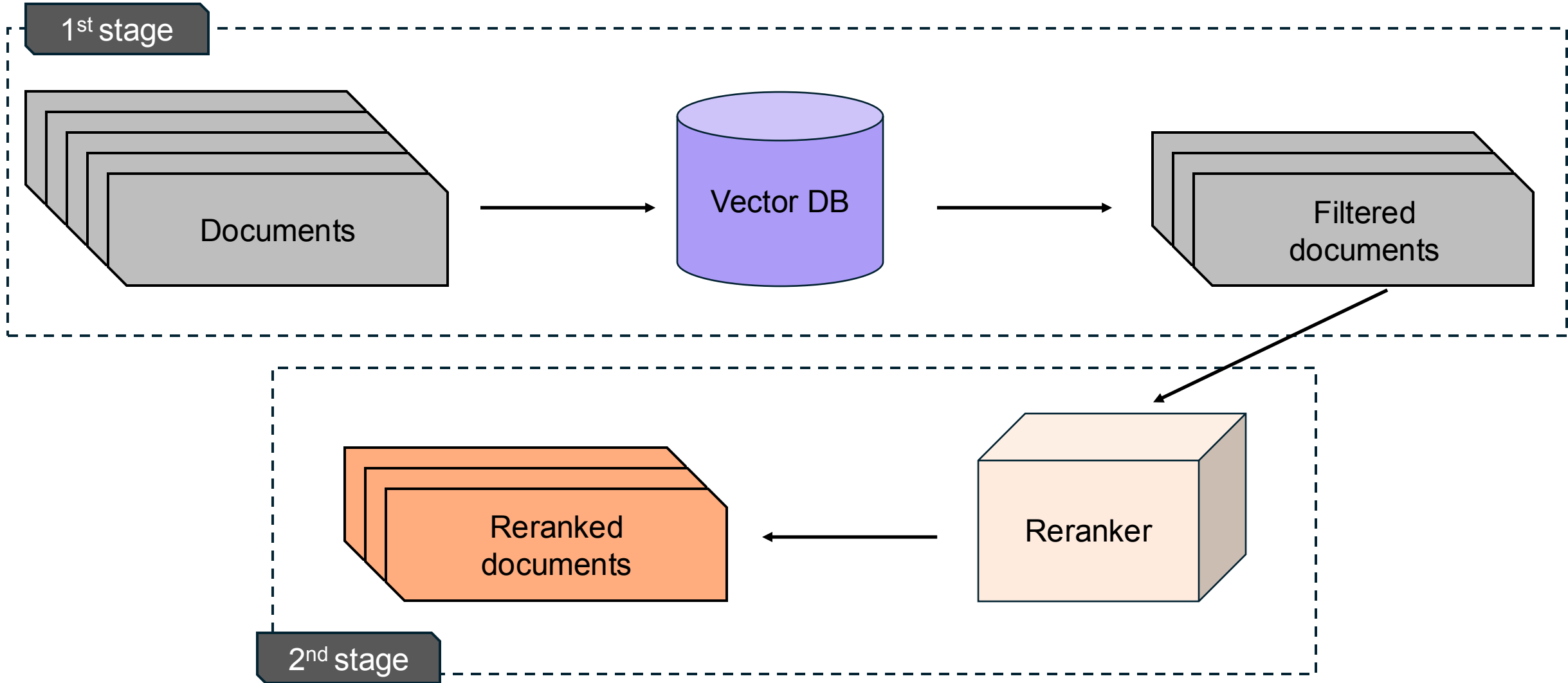


Bi-encoder

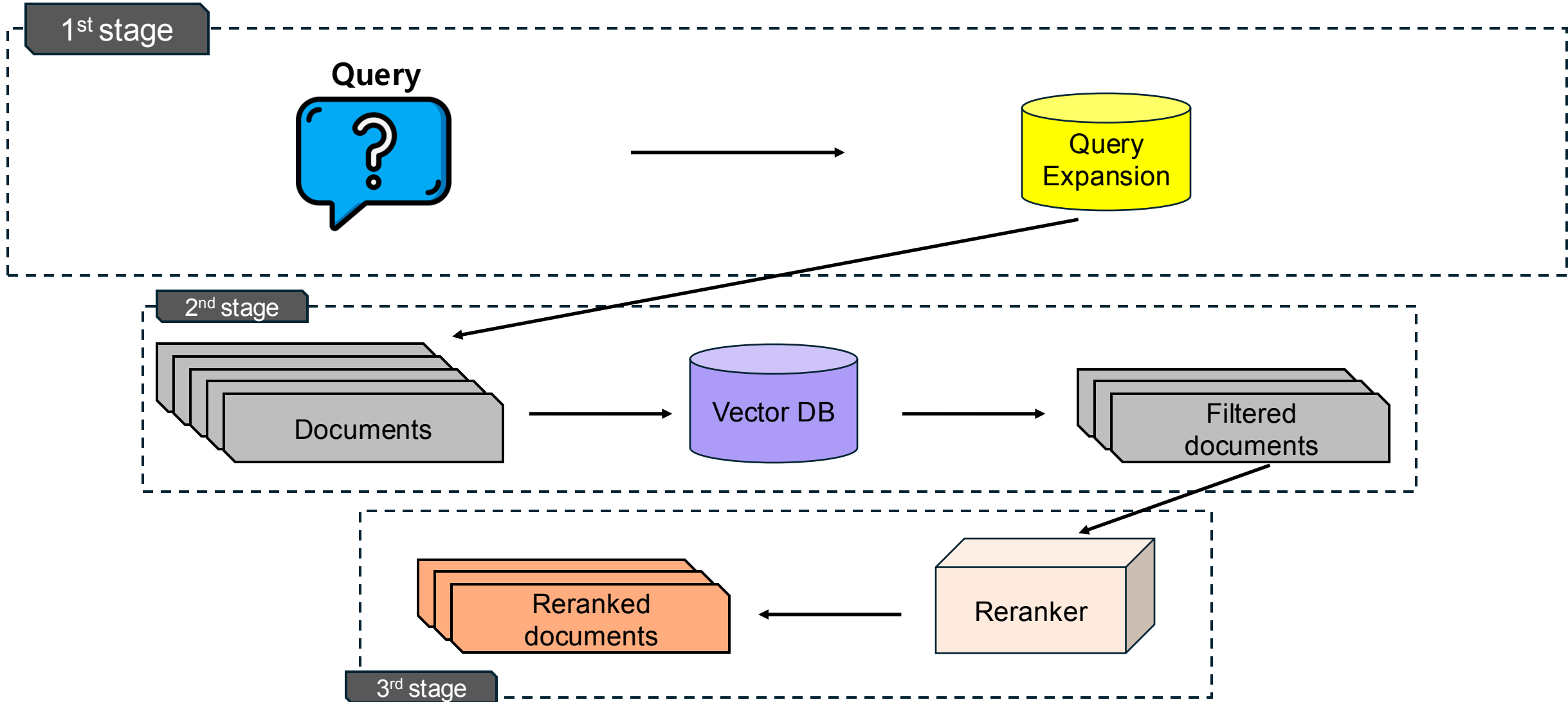


Cross-encoder

# Re-ranking method



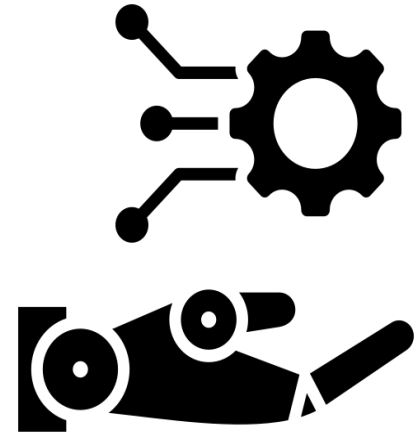
# three-stage strategy



# 7. Solutions using AutoRAG

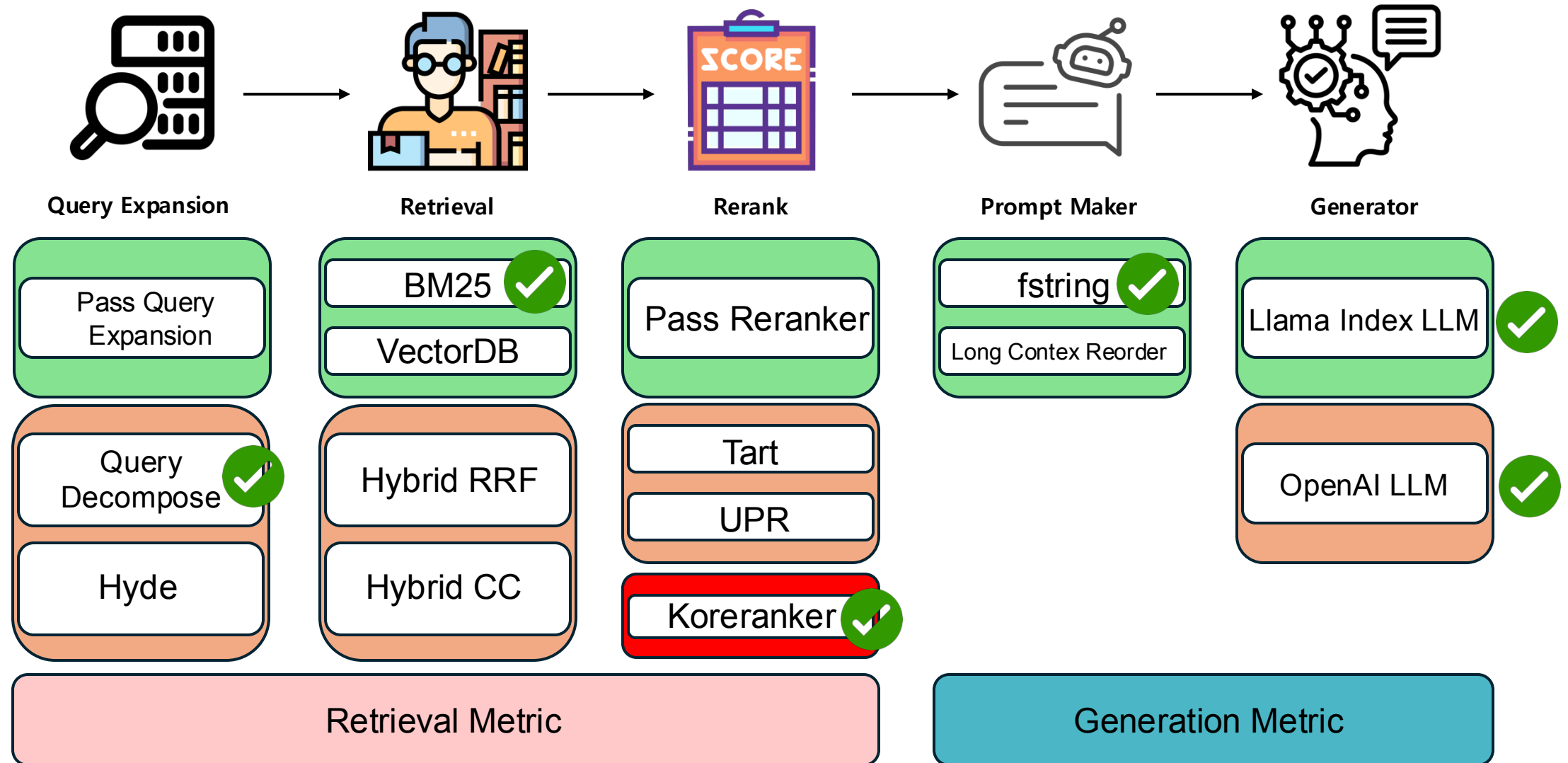


Searching for Optimal  
RAG pipeline one by one



Searching for Optimal RAG  
pipeline Automatically

# 8. Customizing module configuration





# 9. Result of AutoRAG optimization



## Trial Result Summary

- Trial Directory : ./ord\_proj2/2

### query\_expansion best module

#### Module Name

query\_decompose

#### Module Params

##### generator\_module\_type

llama\_index\_llm

##### llm

openai

##### model

gpt-4o-mini

##### temperature

0.9

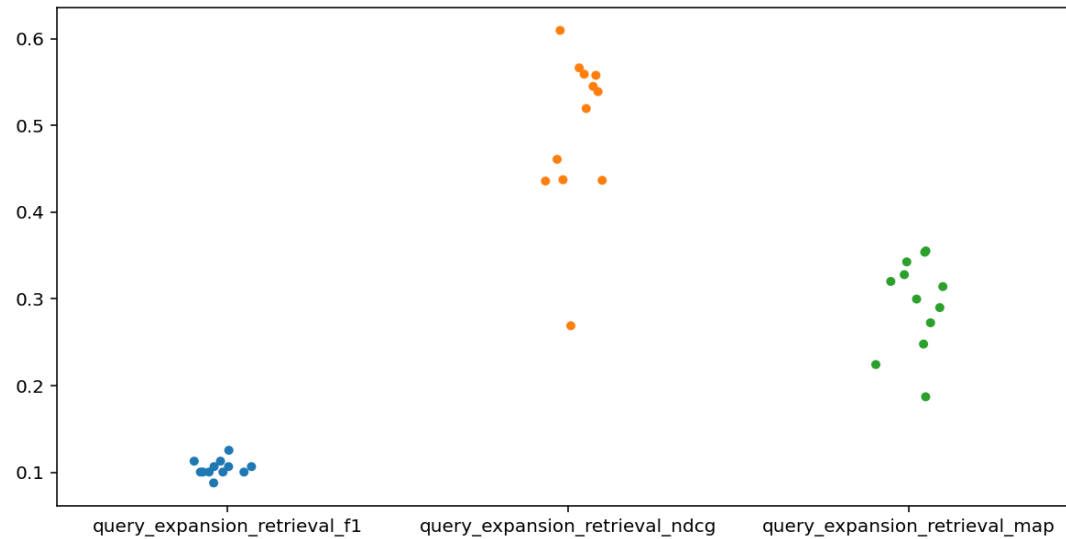
### Metric Values

metric_name	metric_value
query_expansion_retrieval_f1	0.1128526645768024
query_expansion_retrieval_ndcg	0.6095150700869726
query_expansion_retrieval_map	0.3426382047071702

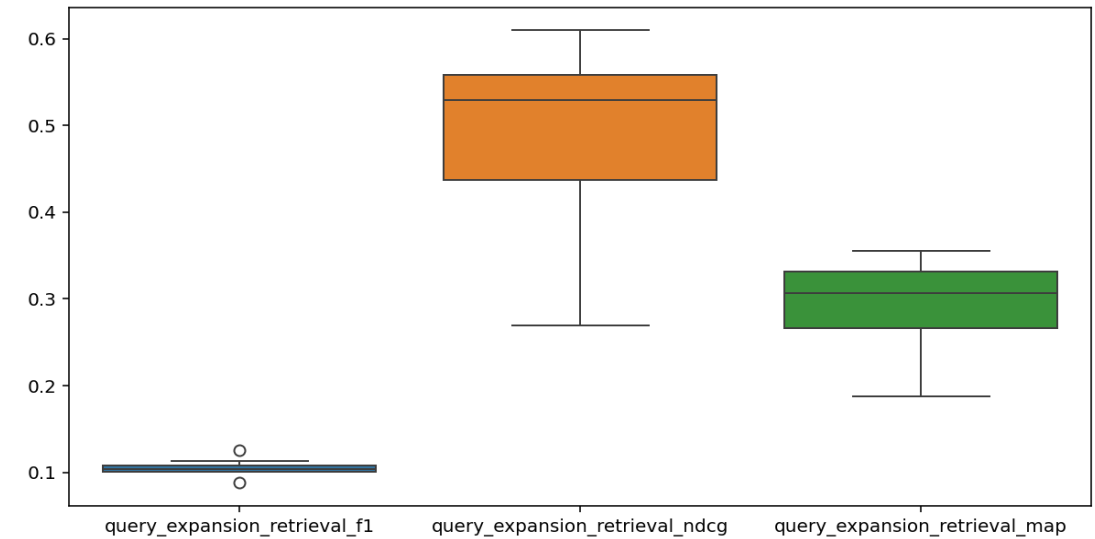
## Overall best Query expansion module:

- “**query\_decompose**” module was chosen for optimal retrieval
- “**llama\_index\_llm**” module was used and, it's LLM was set to “**openai**”
- The temperature value was set to 0.9
- The table of Metric Values is displayed at bottom side of the page.

# 9. Result of AutoRAG optimization (query expansion)



- Distribution plot result



- Box plot result

- The retrieval\_f1 values are mostly concentrated around 0.10
- The retrieval\_ndcg values are mostly concentrated around 0.60
- The retrieval\_map values are mostly concentrated around 0.34

# 9. Result of AutoRAG optimization (query expansion)



Summary DataFrame

index	filename	module_name	module_params	execution_time	query_expansi...	query_expansi...	query_expansi...	is_best	
0	0.parquet	pass_query_expansion	{}	0.000025	0.125392	0.435787	0.355255	false	👁
1	1.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.483943	0.112853	0.566277	0.353749	false	👁
2	2.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.211148	0.087774	0.4366	0.224234	false	👁
3	3.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.254857	0.100313	0.544972	0.299754	false	👁
4	4.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.342339	0.100313	0.557688	0.320081	false	👁
5	5.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.230284	0.100313	0.559027	0.314144	false	👁
6	6.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.21429	0.100313	0.437337	0.272414	false	👁
7	7.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.198933	0.106583	0.460817	0.247865	false	👁
8	8.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.183529	0.106583	0.538891	0.32786	false	👁
9	9.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.145139	0.112853	0.609515	0.342608	true	👁
10	10.parquet	query_decompose	{generator_module_type	0.193944	0.106583	0.519406	0.289929	false	👁
11	11.parquet	hyde	{generator_module_type	0.376778	0.100313	0.268977	0.187096	false	👁

Module Result DataFrame

index	queries
0	kb청년도약플러스적금의 만기 지급금이란 무엇인가요?,만기 지급금을 계산하기 위한 조건이나 규칙은 무엇인가요?,이 적금의 이자율은 어떻게 되나요?,만기까지의 기간은 어떻게 설정되나요?
1	kb청년도약플러스적금의 이자는 어떻게 지급되나요?
2	kb청년도약플러스적금의 계약 해지 절차는 무엇인가요?,계약 해지 시 필요한 서류는 무엇인가요?,계약 해지를 위해 특정 기간에 방문해야 하나요?
3	kb청년도약플러스적금의 만기일은 언제인가요?,만기일 이후 지급 절차는 어떤 종류의 서류가 필요한가요?,지급 절차는 어떤 방법으로 진행되나요?,지급이 완료되기까지 걸리는 시간은 얼마나 되나요?
4	kb청년도약플러스적금에 대한 문의를 할 수 있는 공식 웹사이트는 어디인가요?,kb청년도약플러스적금에 대한 고객 서비스 전화번호는 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금에 대한 문의를 위한 이메일 주소는 무엇인가요?
5	kb청년도약플러스적금의 계약기간은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 계약 조건은 무엇인가요?
6	kb청년도약플러스적금의 해지 절차는 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 해지 시 필요한 서류는 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금 해지하기 위해 방문해야 할 장소는 어디인가요?
7	어떤 개인 정보가 kb청년도약플러스적금 가입 시 요구되나요?,kb청년도약플러스적금 가입에 필요한 서류는 무엇인가요?
8	kb청년도약플러스적금의 입금 방법에는 어떤 옵션이 있나요?,kb청년도약플러스적금에 대한 입금 절차는 어떻게 되나요?,kb청년도약플러스적금의 입금을 위한 필요한 서류는 무엇인가요?
9	kb청년도약플러스적금의 기본이율은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금에 대한 정보는 어디에서 찾을 수 있나요?
10	kb청년도약플러스적금의 예금자 보호 한도를 정하는 기준은 무엇인가요?,한국의 예금자 보호 제도에서 정해진 예금자 보호 한도는 얼마인가요?
11	kb청년도약플러스적금 금용사고 발생 시 어떤 기관에 신고해야 하나요?,금용사고 발생 시 고객은 어떤 정보를 제공해야 하나요?,금용사고 발생 후 보상이 이루어지는 일반적인 절차는 무엇인가요?,금용사고 처리에 소요되는 시간은 얼마나 되나요?,고객이 금용사고를 예방하기 위해 취할 수 있는 조치는 무엇인가요?
12	kb청년도약플러스적금에서 자동이체를 신청할 수 있는 계좌의 유형은 무엇인가요?,자동이체를 신청하기 위해 필요한 조건은 무엇인가요?
13	kb청년도약플러스적금에 입금할 수 있는 방법은 무엇인가요?,현금 외에 입금할 수 있는 다른 방법들은 어떤 것들이 있나요?
14	kb청년도약플러스적금의 거래방법에 대한 설명은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금을 거래하기 위해 필요한 조건은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금을 거래하는 데 필요한 문서는 무엇인가요?
15	kb청년도약플러스적금의 약관 변경 사항은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 약관 변경 사항은 어떻게 고객에게 통지되나요?
16	kb청년도약플러스적금의 우대이율이란 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 우대이율 조건은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 우대이율이 적용되는 기간은 어떻게 되나요?
17	kb청년도약플러스적금의 만기 후 이율이 무엇인지 확인하는 방법은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 만기일은 언제인가요?,kb청년도약플러스적금의 이율 변동이 있는지 여부는 어떻게 확인하나요?
18	kb청년도약플러스적금의 가입 조건은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 금리와 혜택은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 만기 기간은 어떻게 되나요?
19	kb청년도약플러스적금의 중도해지이자란 무엇인가요?,중도해지이자를 계산하는 공식이나 방법은 무엇인가요?,kb청년도약플러스적금의 조건이나 규정은 어떤 것들이 있나요?

- Following tables shows the number of cases of query expansion methods that I set in config.yaml file.
- We can check what contents(a.k.a. passages) are retrieved for that retrieval method.

# 9. Result of AutoRAG optimization



## retrieval best module

### Module Name

bm25

### Module Params

#### top\_k

4

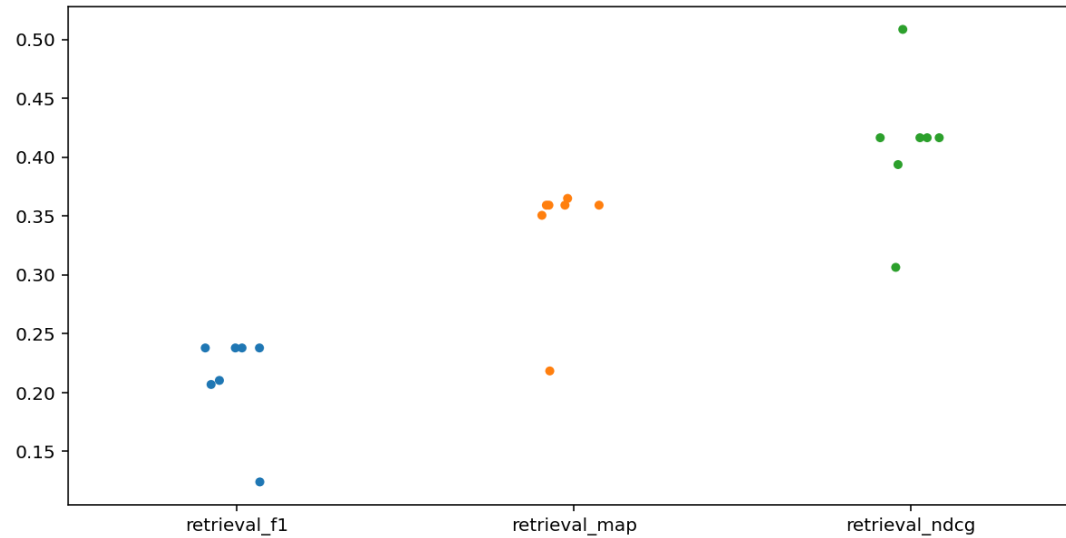
## Overall best Retrieval module:

- “**BM25**” was chosen for optimal retrieval
- The top\_k hyper parameter was set to **4**.
- The table of Metric Values is displayed at bottom side of the page.

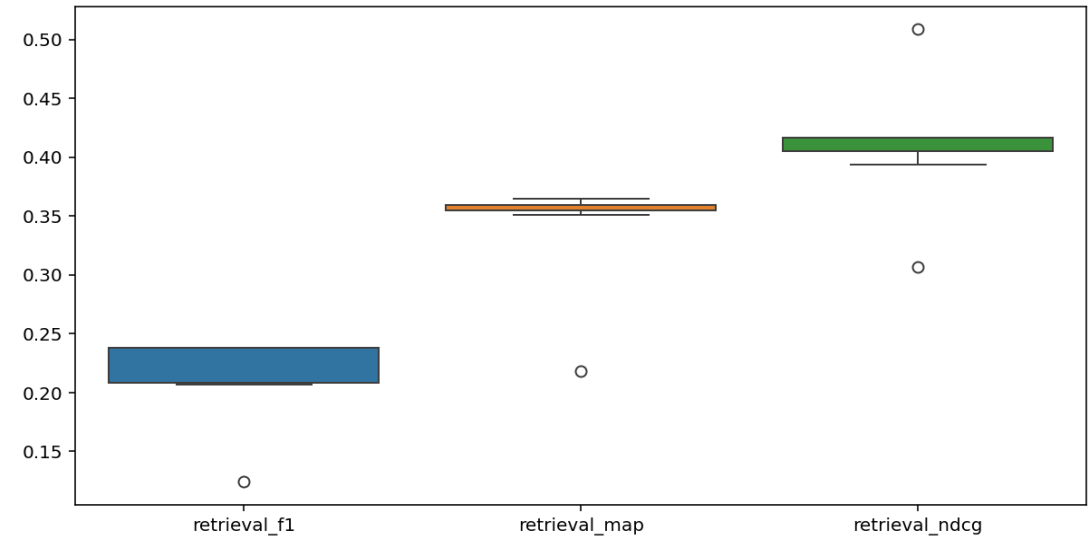
## Metric Values

metric_name	metric_value
retrieval_f1	0.2068965517241379
retrieval_map	0.3649425287356321
retrieval_ndcg	0.5084974222958415

# 9. Result of AutoRAG optimization (retriever)



- Distribution plot result



- Box plot result

- The retrieval\_f1 values are mostly concentrated around 0.20
- The retrieval\_map values are mostly concentrated around 0.36
- The retrieval\_ndcg values are mostly concentrated around 0.50

# 9. Result of AutoRAG optimization (retriever)

Summary DataFrame

Index	filename	module_name	module_params	execution_time	retrieval_f1	retrieval_map	retrieval_ndcg	is_best	
0	0.parquet	vectordb	{'top_k': 4, 'embedding_	0.03497	0.124138	0.218391	0.306382	false	👁
1	1.parquet	bm25	{'top_k': 4}	0.000981	0.206897	0.364943	0.508497	true	👁
2	2.parquet	hybrid_rrf	{'top_k': 4, 'weight': 3.0,	0.035951	0.210345	0.350575	0.393673	false	👁
3	3.parquet	hybrid_cc	{'top_k': 4, 'normalize_n	0.035951	0.237931	0.359195	0.416469	false	👁
4	4.parquet	hybrid_cc	{'top_k': 4, 'normalize_n	0.035951	0.237931	0.359195	0.416469	false	👁
5	5.parquet	hybrid_cc	{'top_k': 4, 'normalize_n	0.035951	0.237931	0.359195	0.416469	false	👁
6	6.parquet	hybrid_cc	{'top_k': 4, 'normalize_n	0.035951	0.237931	0.359195	0.416469	false	👁

Module Result DataFrame

Index	retrieved_contents	retrieved_ids	retrieve_scores	retrieval_f1	retrieval_map	retrieval_ndcg
0	'KB청년도약플러스 적금' 특약 제 1 조 적용범위 ① 'KB청년도약플러스 적금,(이하 '이 적 da239007-08f0-4513-9c-3.472318466308996,3. 0			0	0	0
1	)가 신고한 연락처로 그 사실을 알립니다 . 다만, 통화불능 등 부득이 한 사유로 그 사실의 9 de9f2226-8608-4933-9c-1.9646690973629892,1 0.4			0.3333333333333333	0.5	
2	또는 제2항의 통지를 받은 날로부터 1개월 이내에 계약을 해지할 수 있으며, 계약해지의 9 687f2e31-da0f-44a1-82 6.283858976497682,3. 0.4			1	1	
3	□ KB국민은행 또는 다른 금융회사 계좌에서 자동이체 입금시, 월 납입금액 한도에 미달 5 364c86f7-d6ce-4605-a4 5.187673001831278,3. 0			0	0	
4	등을 요청하는 경우 그 사무처리와 관련하여 수수료를 받을 수 있습니다 . ③ 제1항, 제2항: 7c37d10f-36bb-4965-bf 3.6403512331291266,3 0.4			0.3333333333333333	0.5	
5	'KB청년도약플러스 적금' 특약 제 1 조 적용범위 ① 'KB청년도약플러스 적금,(이하 '이 적 da239007-08f0-4513-9c-2.832881861518554,2. 0.4			1	1	
6	제 8 조 거래방법 ① 이 적금은 KB스타뱅킹을 통해 가입이 가능합니다 . ② 이 적금은 KB 2 b211dd14-d30d-4c05-9 3.376871495451912,2. 0			0	0	
7	'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스 적금 fc1653b9-39fa-4a16-a0 6.752421223174137,3. 0			0	0	
8	등을 요청하는 경우 그 사무처리와 관련하여 수수료를 받을 수 있습니다 . ③ 제1항, 제2항: 7c37d10f-36bb-4965-bf 2.6410086257075323,2 0.4			0.25	0.43067655807339306	
9	'KB청년도약플러스 적금' 특약 제 1 조 적용범위 ① 'KB청년도약플러스 적금,(이하 '이 적 da239007-08f0-4513-9c-2.832881861518554,2. 0			0	0	
10	신규가입일 당시 영업점 및 KB국민은행 홈페이지에 게시한 우대이율을 모두 포함한 이율 17d9e60e-4a2e-4a1c-9 3.261091392692705,3. 0			0	0	
11	그 약정에서 정한 바에 따릅니다 다. 제11조(금융사고자금 지급정지) ① 은행은 '금융사고예 1 b9aaf08-2440-47c6-ac 4.336058086149927,4. 0.4			0.9166666666666666	2.0616063116448506	
12	이 상품은 KB국민은행 수신상품부 (P)에서 개발 및 관리하는 상품입니다 . 본 상품에 대한 37ea2e9a-3527-4211-8 4.279068835461355,2. 0			0	0	
13	□ KB국민은행 또는 다른 금융회사 계좌에서 자동이체 입금시, 월 납입금액 한도에 미달 5 364c86f7-d6ce-4605-a4 4.686416373833735,3. 0.4			0.5833333333333333	1.1309297535714575	
14	예금거래기본약관 이 예금거래기본약관 (이하 "이 약관"이라 합니다 )은 주식회사 국민은행 6ffb587d-cacc-4091-a71 3.863961683280818,2. 0.4			1	1	
15	또는 제2항의 통지를 받은 날로부터 1개월 이내에 계약을 해지할 수 있으며, 계약해지의 9 687f2e31-da0f-44a1-82 3.0723956034794346,3 0.4			0.4166666666666666	0.9306765580733931	
16	'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스 적금 fc1653b9-39fa-4a16-a0 4.218966252339146,2. 0			0	0	
17	'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스 적금 fc1653b9-39fa-4a16-a0 3.61872435019989,3.4. 0.4			0.3333333333333333	0.5	
18	예금자보호 여부 해 당 이 예금은 예금자보호법에 따라 원금과 소정의 이자를 합하여 1인당 5f34f5fc-1383-43b8-a2f 2.6203640342610646,2 0			0	0	
19	□ KB국민은행 또는 다른 금융회사 계좌에서 자동이체 입금시, 월 납입금액 한도에 미달 5 364c86f7-d6ce-4605-a4 2.6017754031938285,0 0			0	0	

- Following tables shows the number of cases of retrieval methods that I set in config.yaml file.
- We can check what contents(a.k.a. passages) are retrieved for that retrieval method.

# 9. Result of AutoRAG optimization



## passage\_reranker best module

### Module Name

koreranker

### Module Params

top\_k

3

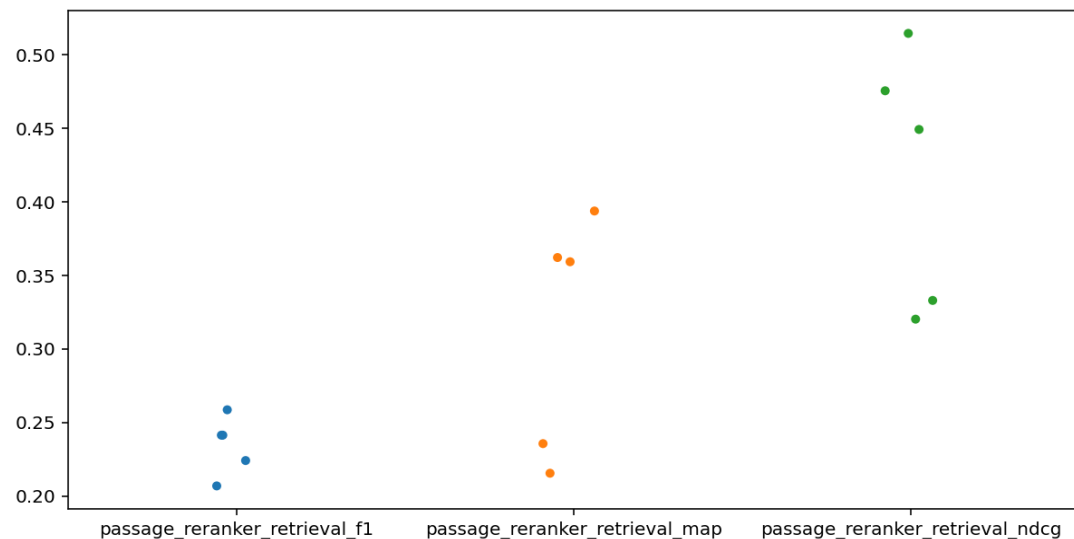
### Metric Values

metric_name	metric_value
passage_reranker_retrieval_f1	0.2413793103448276
passage_reranker_retrieval_map	0.3936781609195402
passage_reranker_retrieval_ndcg	0.5143623543103518

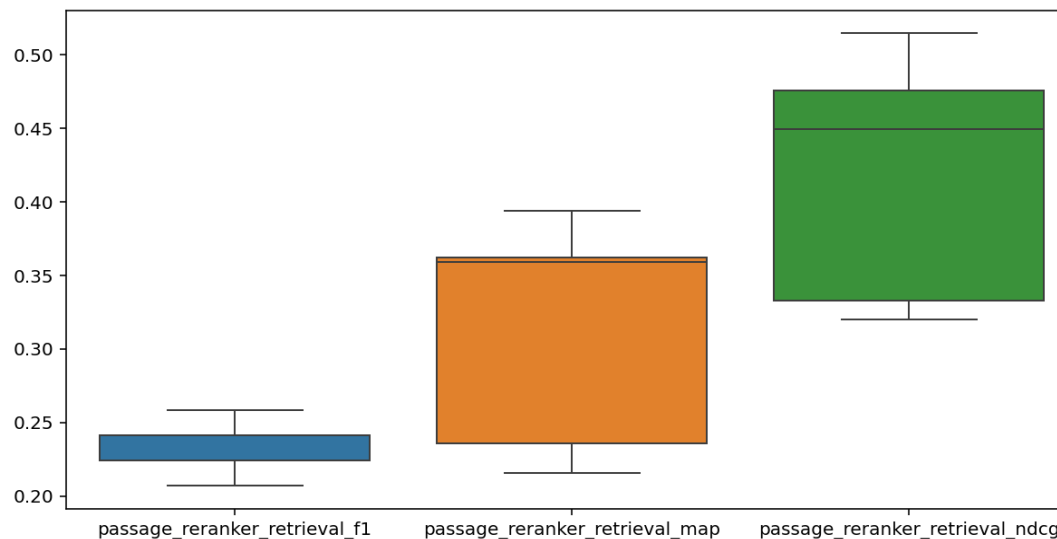
## Overall best Re-ranker module:

- “**Koreranker**” was chosen for optimal reranker
- The top\_k hyperparameter was set to **3**.
- The table of Metric Values is displayed at bottom side of the page.

# 9. Result of AutoRAG optimization (reranker)



- Distribution plot result



- Box plot result

- The retrieval\_f1 values are mostly concentrated around 0.24
- The retrieval\_map values are mostly concentrated around 0.39
- The retrieval\_ndcg values are mostly concentrated around 0.51



# 9. Result of AutoRAG optimization (reranker)



Summary DataFrame

Index	filename	module_name	module_params	execution_time	passage_reran...	passage_reran...	passage_reran...	is_best	
0	0.parquet	pass_reranker	{'top_k': 3}	0.000023	0.241379	0.359195	0.449094	false	👁
1	1.parquet	koreranker	{'top_k': 3}	1.599049	0.241379	0.393678	0.514362	true	👁
2	2.parquet	upr	{'top_k': 3}	2.001864	0.206897	0.215517	0.332919	false	👁
3	3.parquet	tart	{'top_k': 3}	2.010819	0.224138	0.235632	0.320192	false	👁
4	4.parquet	cohere_reranker	{'top_k': 3, 'api_key': '43	0.028246	0.258621	0.362069	0.475365	false	👁

Module Result DataFrame

Index	retrieved_contents	retrieved_ids	retrieve_scores	retrieval_f1	retrieval_map	retrieval_ndcg
0	'KB청년도약플러스 적금, 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스: fc1653b9-39fa-4a16-a0 0.7992394740336751, 0 0				0	0
1	예금자보호 여부 해 당 이 예금은 예금자보호법에 따라 원금과 소정의 이자를 합하여 5f34f5fc-1383-43b8-a2f 0.6413373416021474, 0 0				0	0
2	제 8 조 거래방법 ① 이 적금은 KB스타뱅킹을 통해 가입이 가능합니다 . ② 이 적금 b211dd14-d30d-4c05-9 0.9621877278692088, 0 0.5				0.5	0.6309297535714575
3	□ KB국민은행 또는 다른 금융회사 계좌에서 자동이체 입금시 , 월 납입금액 한도에 364c86f7-d6ce-4605-a4 0.3881920614098559, 0 0				0	0
4	이 상품은 KB국민은행 수신상품부 (P)에서 개발 및 관리하는 상품입니다 . 본 상품 a 37ea2e9a-3527-4211-8 0.9867371627043587, 0 0.5				1	1
5	'KB청년도약플러스 적금, 특약 제 1 조 적용범위 ① 'KB청년도약플러스 적금, 이하 da239007-08f0-4513-9; 0.9999945519319222, 0 0.5				1	1
6	'KB청년도약플러스 적금, 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스: fc1653b9-39fa-4a16-a0 0.7581406162759665, 0 0				0	0
7	'KB청년도약플러스 적금, 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스: fc1653b9-39fa-4a16-a0 0.499893596076693, 0 0				0	0
8	상호, 대표자명 , 대리인명 , 주소 등 거래 에 필요한 사항을 신고하여야 합니다 . 다만 1d6a8263-51b1-4a29-a 0.4022432346862285, 0 0.5				1	1
9	'KB청년도약플러스 적금, 특약 제 1 조 적용범위 ① 'KB청년도약플러스 적금, 이하 da239007-08f0-4513-9; 0.9999875279309864, 0 0				0	0
10	신규가입일 당시 영업점 및 KB국민은행 홈페이지에 게시한 우대이율을 모두 포함한 17d9e60e-4a2e-4a1c-9 0.39103141210665326, 0				0	0
11	그 약정에서 정한 바에 따릅니 다. 제11조(금융사고자금 지급절차 ) ① 은행은 '금융 a 1b9aaf08-2440-47c6-a0 0.33236684083588963, 0 0.5				1	2.1309297535714578
12	이 상품은 KB국민은행 수신상품부 (P)에서 개발 및 관리하는 상품입니다 . 본 상품 a 37ea2e9a-3527-4211-8 0.7259296536243451, 0 0				0	0
13	할 수 있습니다 . ② 거래처는 현금이나 증권으로 계좌송금 (거래처가 개설점 이외에/ e7b6416b-6ce7-4a65-a 0.4475135629527858, 0 0.5				1	1.6309297535714575
14	예금거래기본약관 이 예금거래기본약관 (이하 "이 약관"이라 합니다 )은 주식회사 국' 6ffb587d-cacc-4091-a7f 0.7676206626520405, 0 0.5				1	1
15	약관 등의 시행일 1개월 전에 변경 내용(신·구조문대비표 포함)을 다음 각 호 중 1개( 91770daa-9152-4165-8 0.49364768142202087, 0 0.5				1	1.6309297535714575
16	'KB청년도약플러스 적금, 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스: fc1653b9-39fa-4a16-a0 0.9999993766084987, 2 0				0	0
17	'KB청년도약플러스 적금, 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명 : KB청년도약플러스: fc1653b9-39fa-4a16-a0 0.9996771497653427, 0 0.5				0.5	0.6309297535714575
18	제 8 조 거래방법 ① 이 적금은 KB스타뱅킹을 통해 가입이 가능합니다 . ② 이 적금 b211dd14-d30d-4c05-9 0.7892374499486855, 0 0				0	0
19	가 신고한 연락처로 그 사실을 알립니다 . 다만, 통화불능 등 부득이 한 사유로 그 사 de9f2226-8608-4933-9; 0.5566954394248967, 0 0				0	0

- Also, the following table shows the number of cases of re-ranker methods that I set in config.yaml file.
- We can check what contents are retrieved for that reranker method.
- In conclusion, this is the final result of the retrieval metric.

# 9. Result of AutoRAG optimization



## prompt\_maker best module

### Module Name

fstring

### Module Params

#### prompt

주어진 단락만을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: {retrieved\_contents}

질문: {query}

답변:

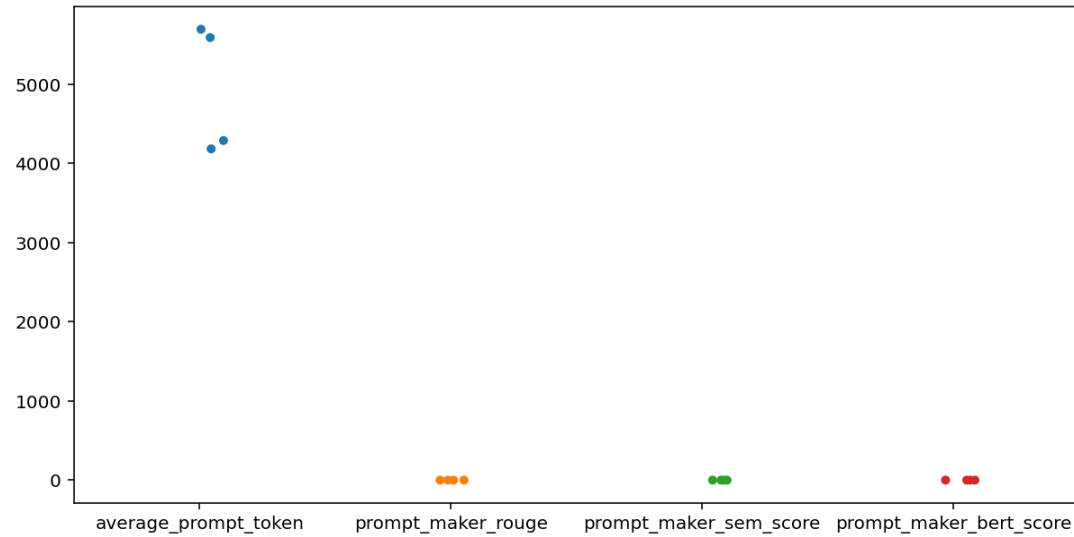
### Metric Values

metric_name	metric_value
average_prompt_token	4184.793103448276
prompt_maker_rouge	0.579489036994108
prompt_maker_sem_score	0.9223255370682232
prompt_maker_bert_score	0.7871105033775856

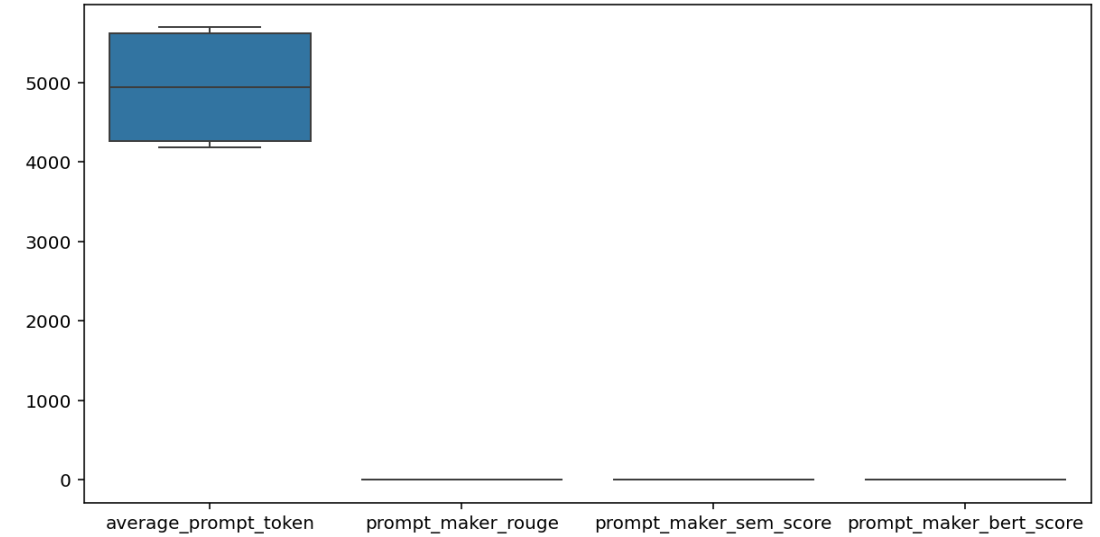
## Overall best Prompt maker module:

- “**fstring**” was chosen for optimal prompt maker.
- The “주어진 단락만을 이용하여 질문에 따라 답하시오” was set to best condition.
- The table of Metric Values is displayed at bottom side of the page.

# 9. Result of AutoRAG optimization (prompt maker)



- Distribution plot



- Box plot

- The average\_prompt\_token values are mostly concentrated around 4100.
- Other values like prompt\_maker\_rouge, sem\_score, bert\_score are concentrated bottom side, this is because of integration of token value graph and score value graph.

# 9. Result of AutoRAG optimization (prompt maker)



Summary DataFrame

index	filename	module_name	module_params	execution_time	average_prom...	prompt_maker...	prompt_maker...	prompt_maker...	is_best
0	0.parquet	fstring	{'prompt': '주어진 단락만	0.00003	4,184.793103	0.579489	0.922326	0.787111	true
1	1.parquet	fstring	{'prompt': '단락을 읽고 질	0.000026	4,289.793103	0.389529	0.913017	0.734747	false
2	2.parquet	long_context_reorder	{'prompt': '주어진 단락만	0.000029	5,590.103448	0.564223	0.919931	0.781983	false
3	3.parquet	long_context_reorder	{'prompt': '단락을 읽고 질	0.000553	5,695.103448	0.365525	0.914637	0.730336	false

Module Result DataFrame

index	prompts
0	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명: KB청년도약플러스 적금 • 상품 특징: KB청년도약계좌를 일시납입 방식으로 가입한 청년층 고객의 자산형성을 돕기 위한 적립식 저축
1	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 예금자보호 여부 해 당 이 예금은 예금자보호법에 따라 원금과 소정의 이자를 합하여 1인당 "5천만원까지" (본 은행의 여타 보호상품과 합산) 보호됩니다. • 세제혜택 □ 비과세종합저축으로 가입 가능 ※
2	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 제 8 조 거래방법 ① 이 적금은 KB스타뱅킹을 통해 가입이 가능합니다. ② 이 적금은 KB스타뱅킹, 영업점 및 고객센터를 통해 해지가 가능합니다. ※ 고객센터 해지 시 만기해지만 가능 제 9 조 기타 C
3	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: □ KB국민은행 또는 다른 금융회사 계좌에서 자동이체 입금시, 월 납입금액 한도에 미달 또는 초과될 경우 입금이 제한됩니다. • 휴면예금 및 출연 □ 예금 만기일 또는 이자지급을 포함한 최종거래일 이:
4	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 이 상품은 KB국민은행 수신상품부 (P)에서 개발 및 관리하는 상품입니다. 본 상품에 대한 문의사항 또는 민원 상담이 필요하시면 영업점, 고객센터 (1588-9999) 또는 인터넷 홈페이지 (www.kbstai
5	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 'KB청년도약플러스 적금' 특약 제 1 조 적용범위 ① 'KB청년도약플러스 적금'(이하 '이 적금'이라 한다)의 거래는 이 특약을 적용하며, 이 특약에서 정하지 않은 사항은 예금거래기본약관 및 적립식예금
6	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명: KB청년도약플러스 적금 • 상품 특징: KB청년도약계좌를 일시납입 방식으로 가입한 청년층 고객의 자산형성을 돕기 위한 적립식 저축
7	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명: KB청년도약플러스 적금 • 상품 특징: KB청년도약계좌를 일시납입 방식으로 가입한 청년층 고객의 자산형성을 돕기 위한 적립식 저축
8	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 상호, 대표자명, 대리인명, 주소 등 거래 에 필요한 사항을 신고하여야 합니다. 다만, 비밀번호는 비밀번호입력기 (이하 "Pin-Pad기"라 합니다) ) 에 의하여 거래처가 직접 등록할 수 있으며, 거래처가 :
9	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 'KB청년도약플러스 적금' 특약 제 1 조 적용범위 ① 'KB청년도약플러스 적금'(이하 '이 적금'이라 한다)의 거래는 이 특약을 적용하며, 이 특약에서 정하지 않은 사항은 예금거래기본약관 및 적립식예금
10	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 신규가입일 당시 영업점 및 KB국민은행 홈페이지에 게시한 우대이율을 모두 포함한 이율인 ◆ 이 설명서는 금융소비자의 권리 보호 및 예금상품에 대한 이해 증진을 위하여 「금융소비자 보호에 관한 법
11	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 그 약정에서 정한 바에 따릅니다. 제11조(금융사고예방 지원) ① 은행은 「금융사고예방을 위한 공동협약」(이하 "협약"이라 한다) 및 「금융사고예방을 위한 공동협약 시행세칙」(이하 "세칙"이라 한
12	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 이 상품은 KB국민은행 수신상품부 (P)에서 개발 및 관리하는 상품입니다. 본 상품에 대한 문의사항 또는 민원 상담이 필요하시면 영업점, 고객센터 (1588-9999) 또는 인터넷 홈페이지 (www.kbstai
13	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 할 수 있습니다. ② 거래처는 현금이나 증권으로 계좌송금 (거래처가 개설점 이외에서 자기 계좌에 입금하거나, 제3자가 개설점 또는 다른 영업점이나, 다른 금융기관에서 거래처 계좌에 입금하는 것)
14	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 예금거래기본약관 이 예금거래기본약관 (이하 "이 약관"이라 합니다) )은 주식회사 국민은행 (이하 "은행"이라 합니다) )과 거래처 (또는 예금주)가 서로 믿음을 바탕으로 예금거래를 맺고도 틀림없이 처리
15	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 약관 등의 시행일 1개월 전에 변경 내용(산·구조대비표 포함)을 다음 각 호 중 1개(거래처에 불리한 변경인 경우에는 3개) 이상의 방법으로 알리고, 제1호 내지 제3호의 방법이 포함되어야 합니다. □
16	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명: KB청년도약플러스 적금 • 상품 특징: KB청년도약계좌를 일시납입 방식으로 가입한 청년층 고객의 자산형성을 돕기 위한 적립식 저축
17	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 'KB청년도약플러스 적금' 상품설명서 1 상품명 및 특징 • 상품명: KB청년도약플러스 적금 • 상품 특징: KB청년도약계좌를 일시납입 방식으로 가입한 청년층 고객의 자산형성을 돕기 위한 적립식 저축
18	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: 제 8 조 거래방법 ① 이 적금은 KB스타뱅킹을 통해 가입이 가능합니다. ② 이 적금은 KB스타뱅킹, 영업점 및 고객센터를 통해 해지가 가능합니다. ※ 고객센터 해지 시 만기해지만 가능 제 9 조 기타 C
19	주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오. 단락: )가 신고한 연락처로 그 사실을 알립니다. 다만, 통화불능 등 부득이 한 사유로 그 사실을 알릴 수 없는 경우에는 그러하지 아니합니다. ② 은행은 지급 거절된 증권을 그 권리보전절차를 밟지 아니하고

• This table shows which prompts were used for each conditions.

• We can check what contents are retrieved and what questions were made in this table.

• Bottom table shows which prompt is used.

• "주어진 단락을 이용하여 질문에 따라 답하시오" prompt is used for this fstring module.

# 9. Result of AutoRAG optimization



## generator best module

### Module Name

openai\_llm

### Module Params

llm

gpt-4o-mini

temperature

0.5

batch

2

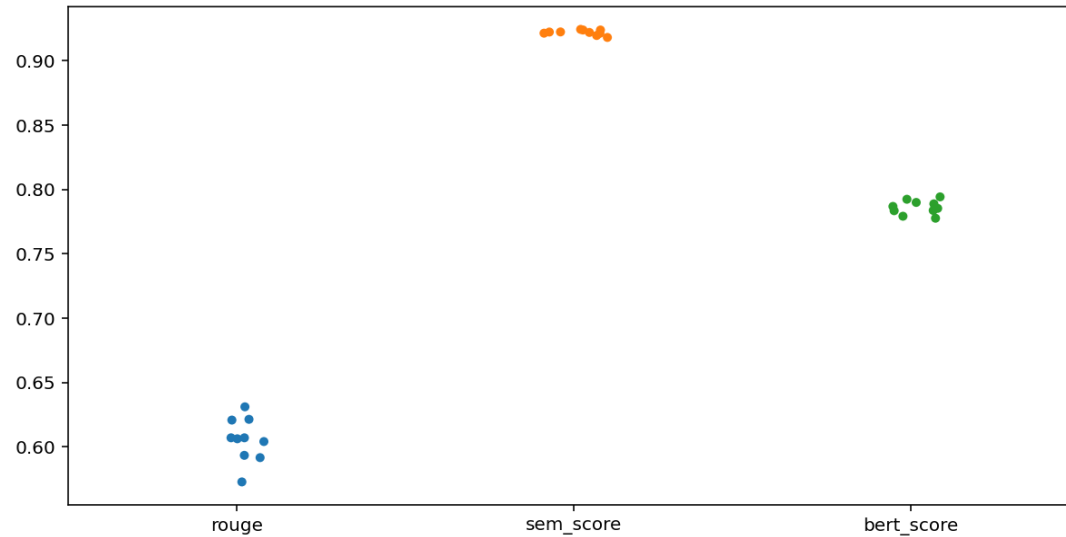
Overall best Generator module:

- “gpt-4o-mini” was chosen for optimal generator.
- The temperature value was set to **0.5**
- The table of Metric Values is displayed at bottom side of the page.

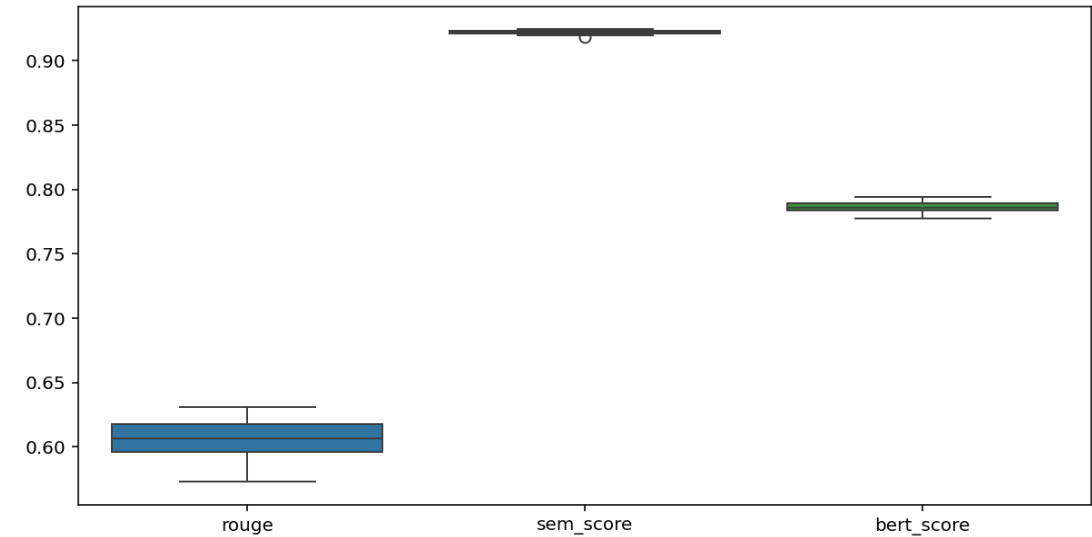
## Metric Values

metric_name	metric_value
rouge	0.6310809986426512
sem_score	0.9240067843149852
bert_score	0.7888897821821016

# 9. Result of AutoRAG optimization (generator)



- Distribution plot



- Box plot

- The maximum rouge value is about 0.63
- The maximum sem\_score value is about 0.92
- The maximum bert\_score value is about 0.78



# 9. Result of AutoRAG optimization (generator)



Summary DataFrame

index	filename	module_name	module_params	execution_time	average_outpu...	rouge	sem_score	bert_score	is_best	
0	0.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.387296	94.068966	0.572707	0.91974	0.783745	false	👁
1	1.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	2.112078	91.482759	0.606232	0.922432	0.785371	false	👁
2	2.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.638993	90.241379	0.606993	0.921541	0.78997	false	👁
3	3.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.387524	89.517241	0.593364	0.924012	0.79429	false	👁
4	4.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.419455	88.586207	0.631081	0.924007	0.78889	true	👁
5	5.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.586263	94.448276	0.59159	0.918239	0.777699	false	👁
6	6.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.481893	91.103448	0.621361	0.921471	0.783532	false	👁
7	7.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.505106	89.37931	0.60409	0.922515	0.786872	false	👁
8	8.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.569387	82.344828	0.620784	0.924497	0.792432	false	👁
9	9.parquet	openai_llm	{'llm': 'gpt-4o-mini', 'tem	1.813259	92.482759	0.606991	0.922125	0.779242	false	👁

• Upper table shows LLM's evaluation scores.

• Bottom table shows the score of QA\_dataset.parquet file

Module Result DataFrame

index	generated_texts	generated_tok...	generated_log...	rouge	sem_score	bert_score
0	KB청년도약플러스 적금의 만기 지급금은 기본이율과 우대이율을 합산하여 계약기간 동안 적용된 이율을 기준으로	46496,25716,190711,2,-0.25273317,-0.000010	0.6666666666666666	0.925269379125619	0.7635806202888489	
1	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스적금의 이자 지급 방식에 대한 구체적인 내용이 포함되어 있지 않습니다. 그	9273,163906,38340,48:-0.18536286,-0.000001	0.6666666666666666	0.9190570414465822	0.7185462117195129	
2	kb청년도약플러스적금의 계약 해지 절차는 다음과 같습니다. 1. 해지는 KB스타뱅킹, 영업점, 또는 고객센터를 통해	43107,25716,190711,2,-0.387389,-0.00150247	0.3333333333333333	0.835430827410991	0.6900635361671448	
3	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스적금의 만기일 이후 지급 절차에 대한 정보가 포함되어 있지 않습니다. 따라서	9273,163906,38340,48:-0.10814555,-9.088346	1	0.8888374616207773	0.7323041558265686	
4	kb청년도약플러스적금에 대한 문의는 영업점, 고객센터(1588-9999), 인터넷 홈페이지(www.kbstar.com), 금융	43107,25716,190711,2,-0.82683945,-0.000204	0.7058823529411764	0.974060180620084	0.9080828428268433	
5	kb청년도약플러스적금의 계약기간은 12개월입니다.	43107,25716,190711,2,-0.47447023,-0.000010	1	0.9999989963945864	0.999999403953552	
6	KB청년도약플러스 적금의 해지 절차는 다음과 같습니다. 이 적금은 KB스타뱅킹, 영업점, 및 고객센터를 통해 해지	46496,25716,190711,2,-0.16030587,-0.000010	0.4	0.912731274062689	0.7241544723510742	
7	KB청년도약플러스 적금을 가입하기 위해 필요한 개인 정보는 상호, 대표자명, 대리인명, 주소 등 거래에 필요한 사	46496,25716,190711,2,-0.049112428,-0.00001	1	0.957642118611703	0.8376655578613281	
8	kb청년도약플러스적금의 입금 방법은 현금이나 즉시 추심할 수 있는 수표, 어음, 기타 증권(이하 "증권"이라 함)으로	43107,25716,190711,2,-1.2158976,-0.0040785	1	0.9848226017709149	0.9259677529335022	
9	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스 적금의 기본이율에 대한 구체적인 금액이 명시되어 있지 않습니다. 기본이율	9273,163906,38340,48:-0.09952638,-0.000007	0.4	0.8940156574923613	0.7290806770324707	
10	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스적금의 예금자 보호 한도에 대한 정보가 포함되어 있지 않습니다. 따라서 해당	9273,163906,38340,48:-0.13200074,-0.000001	0.5	0.8895905509025982	0.7236499786376953	
11	kb청년도약플러스적금의 금융사고 발생 시, 은행은 "금융사고예방을 위한 공동협약" 및 "금융사고예방을 위한 공동	43107,25716,190711,2,-0.67982066,-0.000911	0.6666666666666666	0.8317609367174346	0.6552802324295044	
12	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스적금에서 자동이체를 신청할 수 있는 계좌에 대한 정보가 포함되어 있지 않습니	9273,163906,38340,48:-0.05915426,-6.704273	0.6666666666666666	0.9315818641597793	0.723270833492279	
13	kb청년도약플러스적금에 현금 외에 증권으로 입금하거나 계좌송금, 계좌 이체를 통해 입금할 수 있습니다.	43107,25716,190711,2,-0.12706377,-0.000430	1	0.9761388943856183	0.8990457057952881	
14	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스적금에 대한 구체적인 거래방법이 언급되어 있지 않습니다. 그러나 일반적	9273,163906,38340,48:-0.17586023,-0.000002	0.6666666666666666	0.9416705327960403	0.7613805532455444	
15	kb청년도약플러스적금의 약관 변경 사항은 약관 등의 시행일 1개월 전에 다음의 방법 중 1개(거래처에 불리한	43107,25716,190711,2,-0.012065485,-0.00020	0	0.9332408795088168	0.7031101584434509	
16	KB청년도약플러스 적금의 우대이율(연 1.0%p)은 KB청년도약플러스 적금 만기 전일 기준으로 'KB청년도약계좌	46496,25716,190711,2,-0.31828326,-0.000006	0.2857142857142857	0.9156166901820432	0.7045204639434814	
17	kb청년도약플러스적금의 만기후 이율은 경과기간에 따라 다음과 같이 적용됩니다: - 만기후 1개월 이내: 기본이	43107,25716,190711,2,-0.4463842,-0.0000062	0.8421052631578948	0.9391318024651837	0.7793305516242981	
18	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스적금의 가입 조건에 대한 정보가 포함되어 있지 않습니다. 따라서 정확	9273,163906,38340,48:-0.19180198,-0.000002	1	0.9368997860535325	0.8688881397247314	
19	주어진 단락에서는 KB청년도약플러스적금의 중도해지이자에 대한 구체적인 내용이 포함되어 있지 않습니다. 따	9273,163906,38340,48:-0.13091321,-7.89631e	0	0.8474626269000454	0.6536926627159119	

• Bottom table's data frames are based on "단락을 읽고 질문에 답하세요" prompt

# 9. Result of AutoRAG optimization (LLM)



localhost:8501

AutoRAG

RUNNING... Stop Deploy

Input a question and get an answer from the given documents.

내가 이 적금 상품에 총 12개월 동안 1개월에 50만원씩 입금하면 만기 해지 시에는 총 얼마의 이자를 받을 수 있으며, 만기 해지 시에 내가 받을 수 있는 총 금액을 알려줘. 그리고 개월 수 마다 계산 과정을 자세하게 설명해줘

이 적금 상품에 총 12개월 동안 매달 50만원씩 입금하면, 만기 해지 시 받을 수 있는 이자와 총 금액을 계산해보겠습니다.

1. 입금 금액: 매달 50만원씩 12개월 동안 입금하므로 총 입금 금액은:  $[ 50\text{만원} \times 12\text{개월} = 600\text{만원} ]$

2. 이자 계산: 이자는 각 월마다 입금한 금액에 대해 만기일까지의 기간에 따라 계산됩니다. 약정 이율은 기본이율 4.0%와 우대이율 1.0%를 합쳐서 총 5.0%가 적용됩니다. 하지만, 세금 공제를 고려하지 않으므로 이율은 5.0%로 계산하겠습니다.

이자는 다음과 같이 계산됩니다:  $[ \text{text{이자}} = \text{text{입금금액}} \times \text{text{약정이율}} \times \text{frac{text{일수}}{365}} ]$

각 월마다 입금된 금액에 대해 만기일까지의 일수를 계산합니다. 만기일은 12개월 후이므로 각 월의 입금일과 만기일 전일까지의 일수를 계산합니다.

○ 1개월 차: 50만원, 365일

○ 2개월 차: 50만원, 334일

○ 3개월 차: 50만원, 304일

○ 4개월 차: 50만원, 273일

○ 5개월 차: 50만원, 243일

○ 6개월 차: 50만원, 212일

○ 7개월 차: 50만원, 182일

○ 8개월 차: 50만원, 151일

○ 9개월 차: 50만원, 121일

○ 10개월 차: 50만원, 90일

○ 11개월 차: 50만원, 60일

○ 12개월 차: 50만원, 30일

이제 각 월마다 이자를 계산해보겠습니다.

○ 1개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{365}}{365} = 25,000 ]$

○ 2개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{334}}{365} \approx 22,835 ]$

○ 3개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{304}}{365} \approx 20,833 ]$

○ 4개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{273}}{365} \approx 18,750 ]$

○ 5개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{243}}{365} \approx 16,750 ]$

○ 6개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{212}}{365} \approx 14,583 ]$

○ 7개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{182}}{365} \approx 12,500 ]$

○ 8개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{151}}{365} \approx 10,417 ]$

○ 9개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{121}}{365} \approx 8,333 ]$

○ 10개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{90}}{365} \approx 6,164 ]$

○ 11개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{60}}{365} \approx 4,110 ]$

○ 12개월 차:  $[ 500,000 \times 0.05 \times \text{frac{30}}{365} \approx 2,054 ]$

3. 총 이자 계산: 이제 모든 이자를 합산합니다.  $[ 25,000 + 22,835 + 20,833 + 18,750 + 16,750 + 14,583 + 12,500 + 10,417 + 8,333 + 6,164 + 4,110 + 2,054 \approx 292,000 ]$

4. 총 수령 금액 계산: 최종적으로 총 수령 금액은 입금 금액과 이자를 합한 금액입니다.  $[ 6,000,000 + 292,000 \approx 6,292,000 ]$

따라서, 만기 해지 시 받을 수 있는 이자는 약 292,000원이며, 총 수령 금액은 약 6,292,000원입니다.

How can I help?

- This is a streamlit web where user can ask and answer questions directly to LLM.

Written By Jaehoon Lim

40



# 10. Conclusion

---



- In my case, when I ran an experiment based on the documentation of KB 국민 Bank's Youth Leap Plus savings product(KB청년도약플러스적금), BM25 performed well when I selected it as a retriever.
- I'm still investigating other areas of low performance, but for now, I have come to the conclusion that proper use of methodologies is very important for RAG systems, but data pre-processing is also very important.

# Q & A