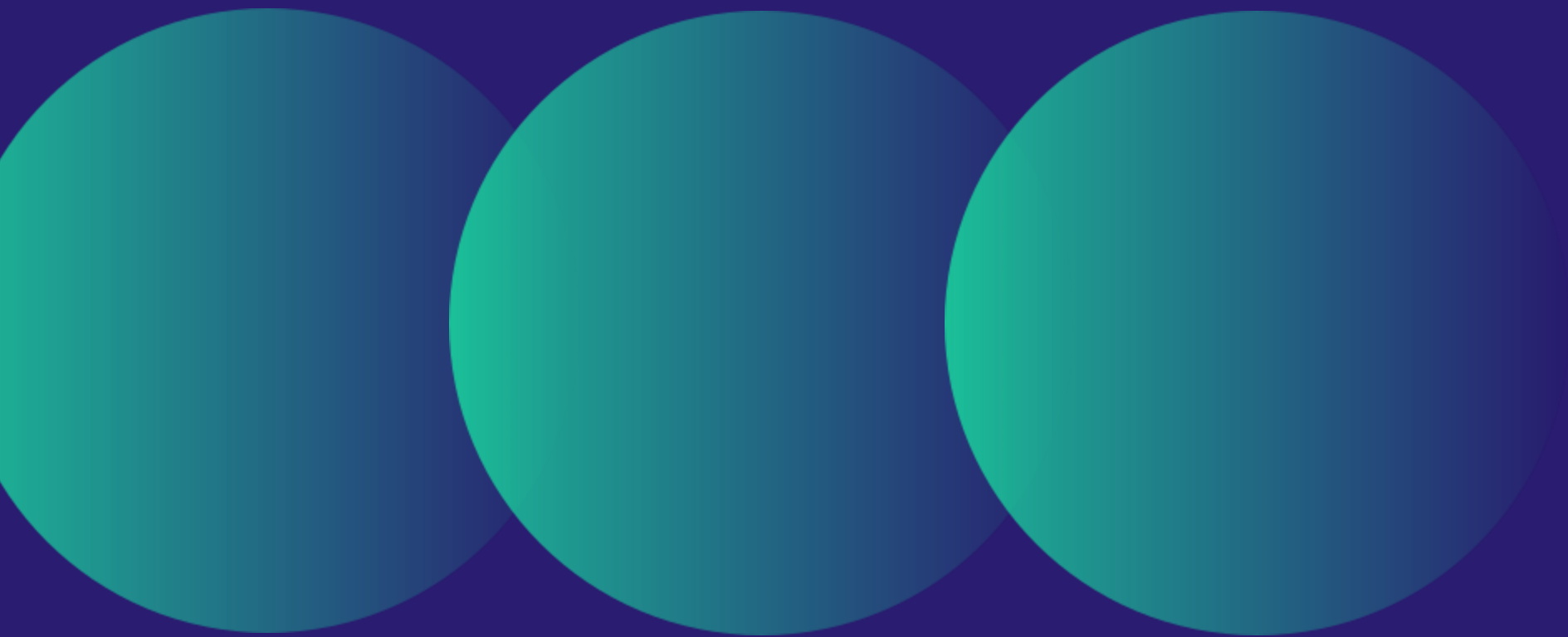


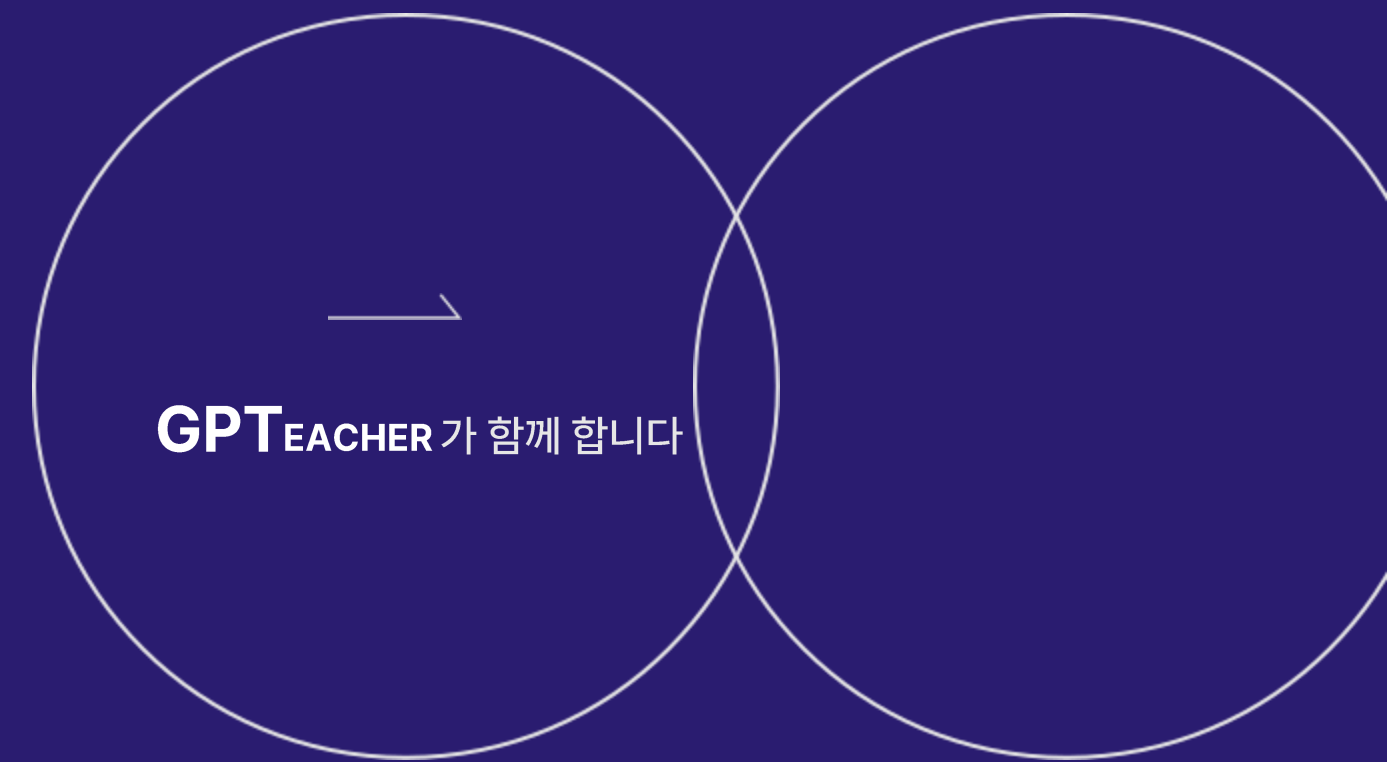
GPT_{TEACHER}

소프트웨어공학개론

2조 김형진 서민경 신재욱 박혜인 이승민

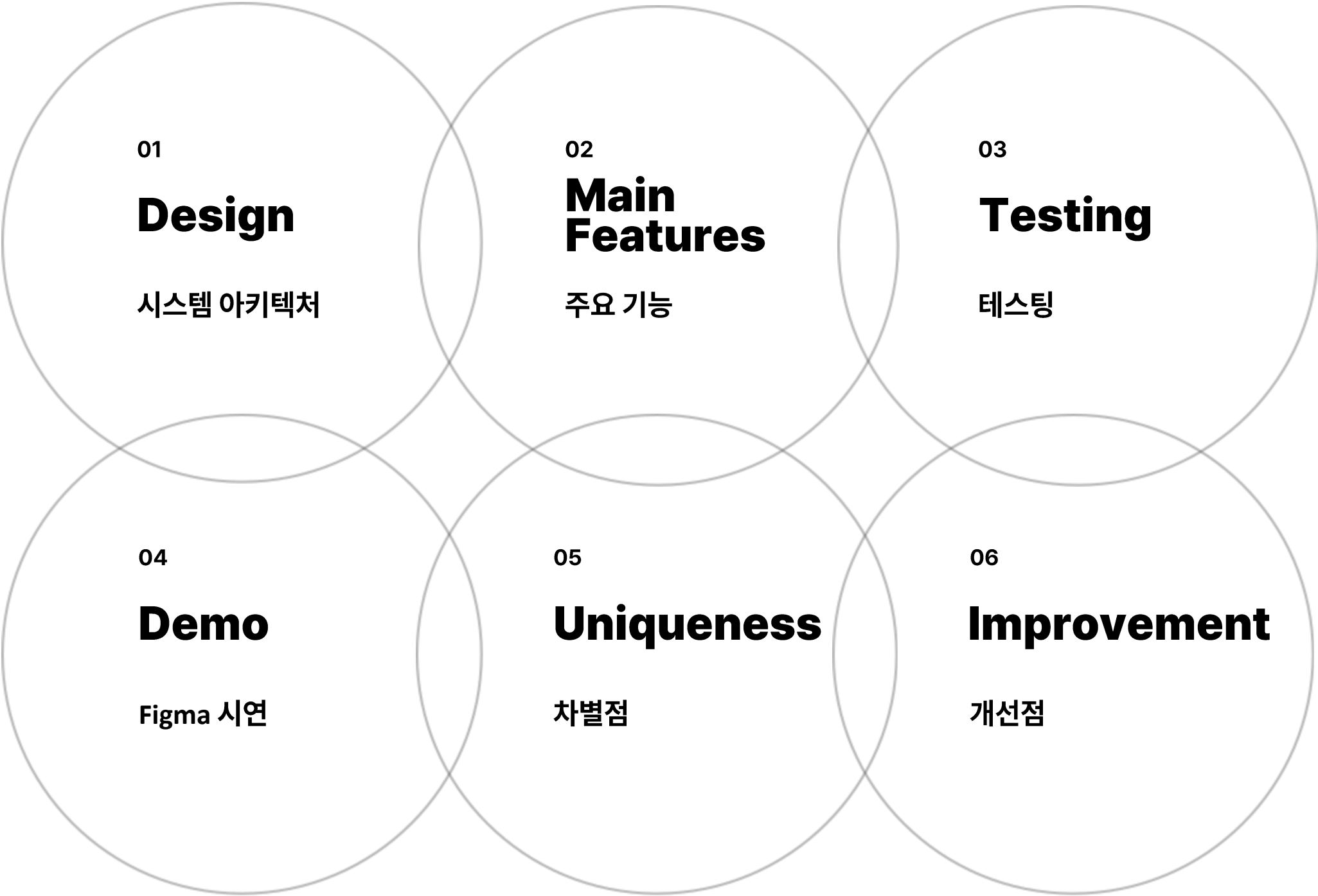


→
코딩 학습과 실력 향상



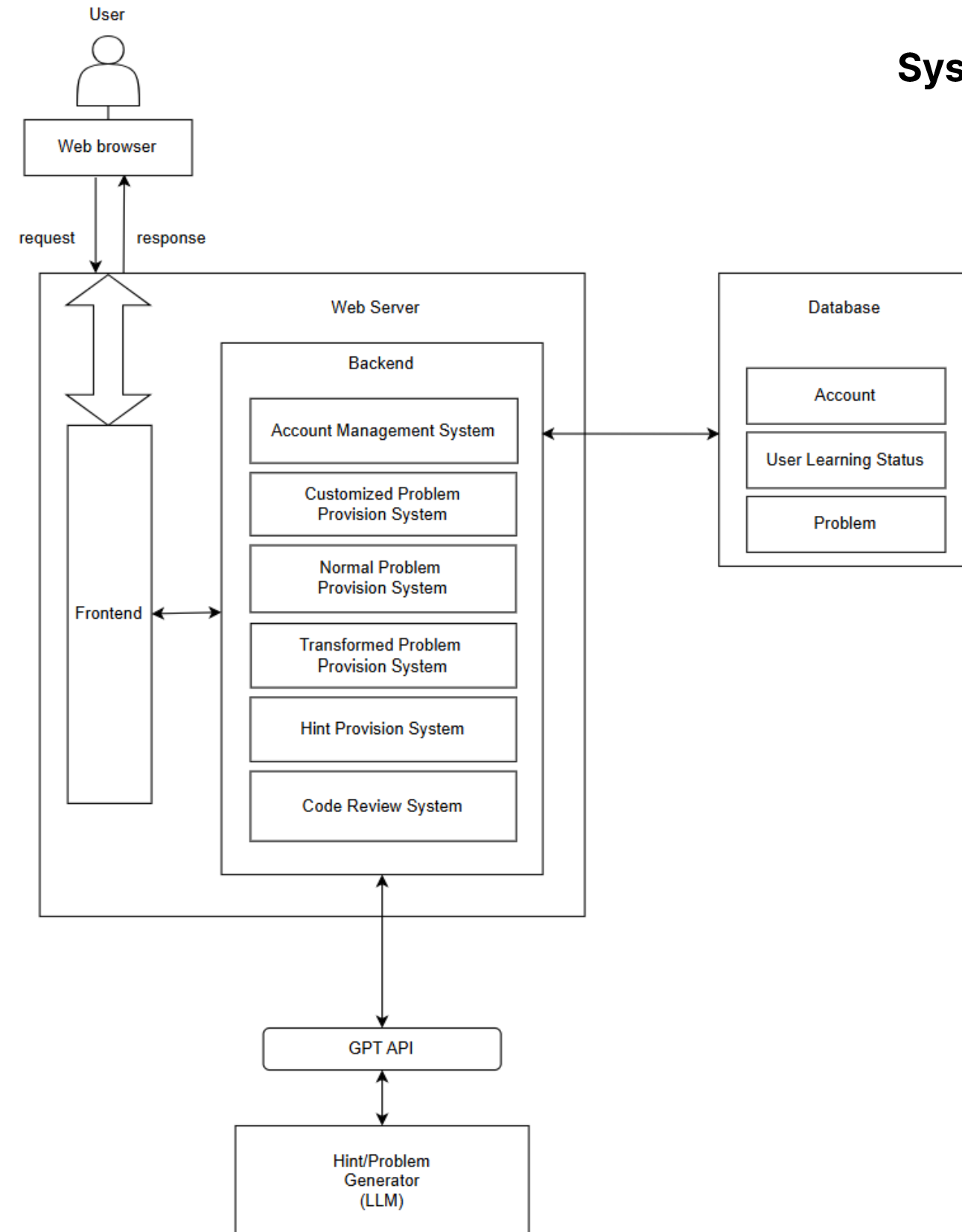


CONTENTS



Design

System Architecture



- **User:** 시스템 사용자
- **Frontend:** User의 입력 처리, Backend와의 통신
- **Backend:** Frontend의 요청 처리
- **Database:** 정보 저장
- **LLM(ChatGPT):** 특수 기능에 대한 답변 생성

Main Features

01

단계별 힌트

02

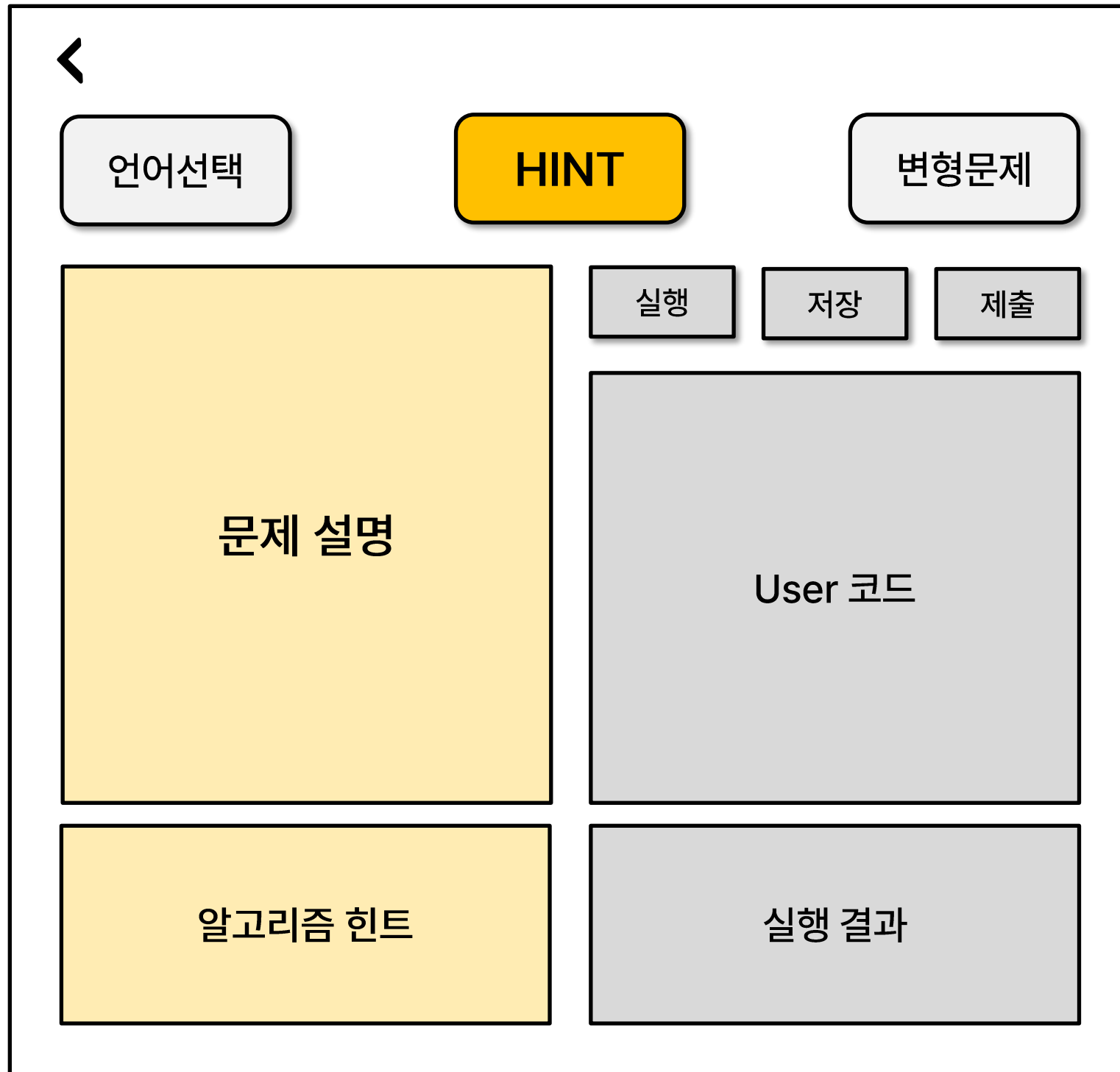
변형 문제

03

맞춤형 문제

주요 기능 소개 - 단계별 힌트

주요 기능에 대한 정의, 동작 방식, 장점을 소개합니다.



01

학습자가 문제에 사용된 알고리즘을 추론할 수 있도록 단계별 힌트를 제공하는 기능입니다. 힌트는 총 3단계로 구성되어 있습니다.

02

학습자가 문제 풀이 화면에서 힌트 버튼을 누르면 단계별 힌트가 제시됩니다.

- 1단계 힌트: 문제 설명 텍스트에서 문제에 사용된 알고리즘을 추론할 수 있도록 하는 키워드나 문장에 강조 표시가 됩니다.
- 2단계 힌트: 문제 설명 텍스트 아래에 알고리즘을 추론할 수 있는 텍스트 힌트가 주어집니다.
- 3단계 힌트: 문제 설명 텍스트 아래에 문제에 사용된 알고리즘과 그에 대한 설명을 제시합니다.

03

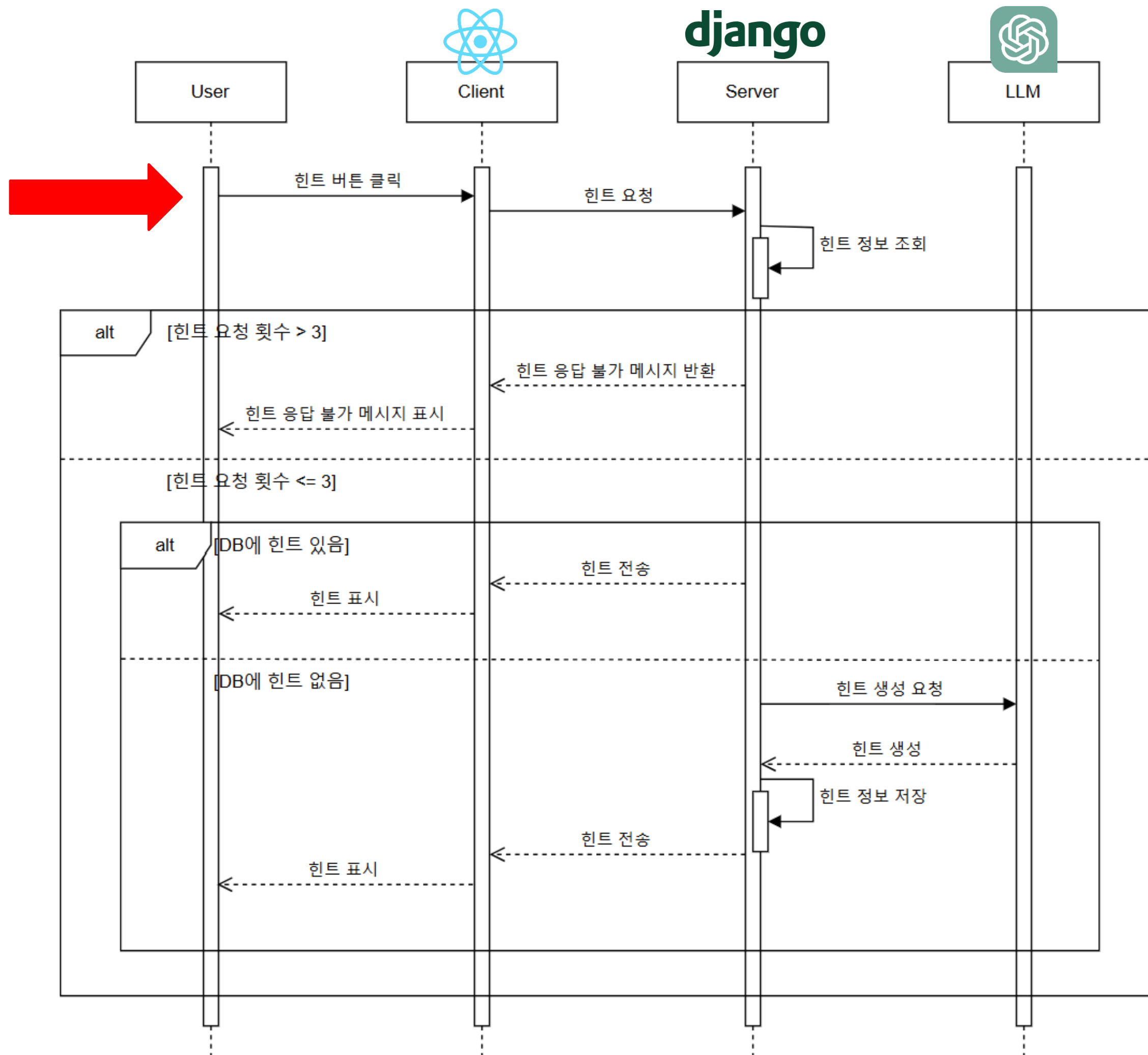
해당기능을통해학습자는문제풀이의핵심이되는알고리즘 추론능력을기를수있습니다.

단계별 힌트

01

힌트 버튼 클릭

사용자는 현재 풀고 있는 문제에 대한 힌트 요청을 할 수 있다.



단계별 힌트

01

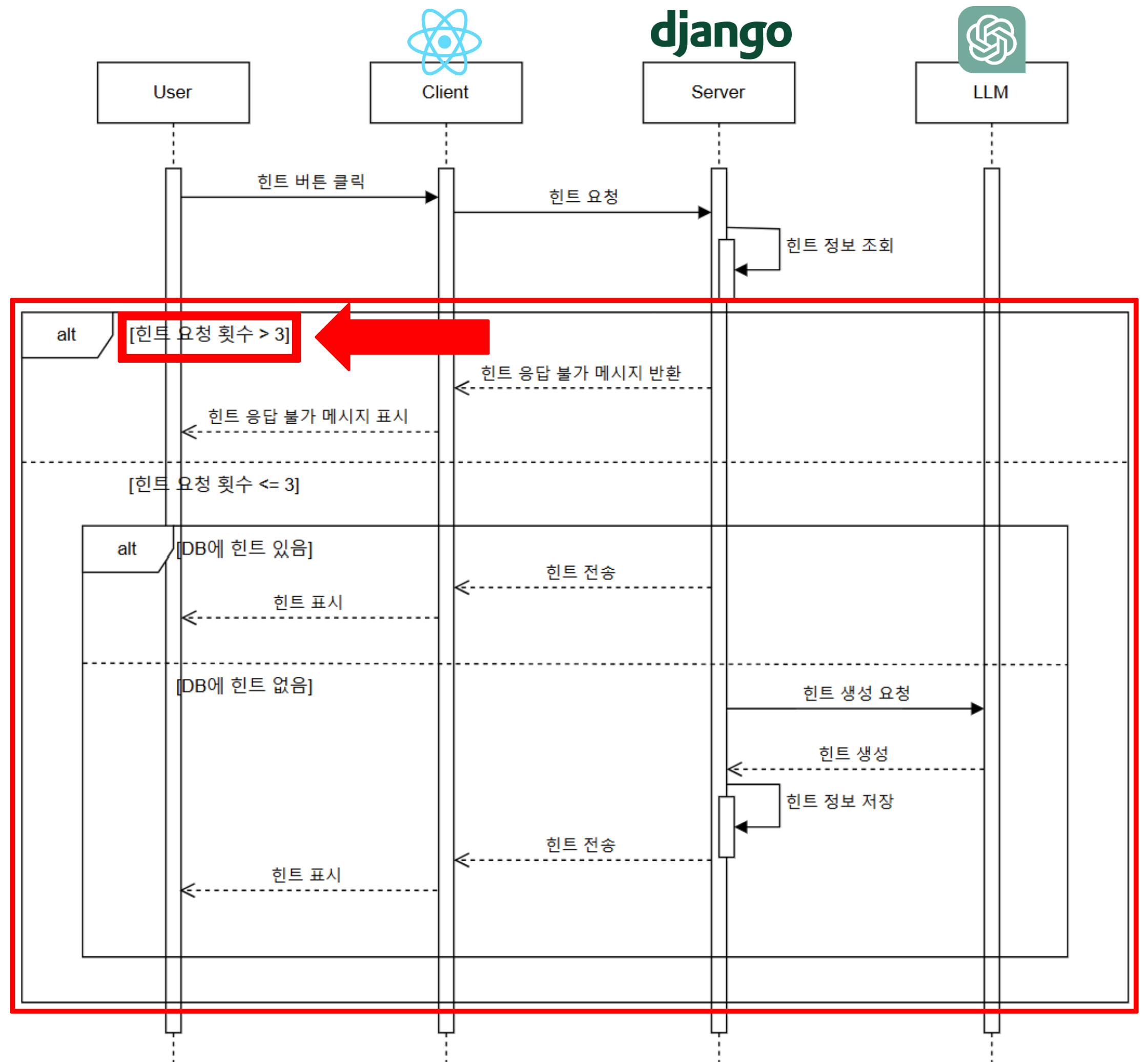
힌트 버튼 클릭

사용자는 현재 풀고 있는 문제에 대한 힌트 요청을 할 수 있다.

02

힌트 요청 3회 초과

힌트 요청 횟수가 3회를 초과했을 경우 힌트를 제공하지 않으며 힌트 제공 불가 메시지를 표시한다.



단계별 힌트

01

힌트 버튼 클릭

사용자는 현재 풀고 있는 문제에 대한 힌트 요청을 할 수 있다.

02

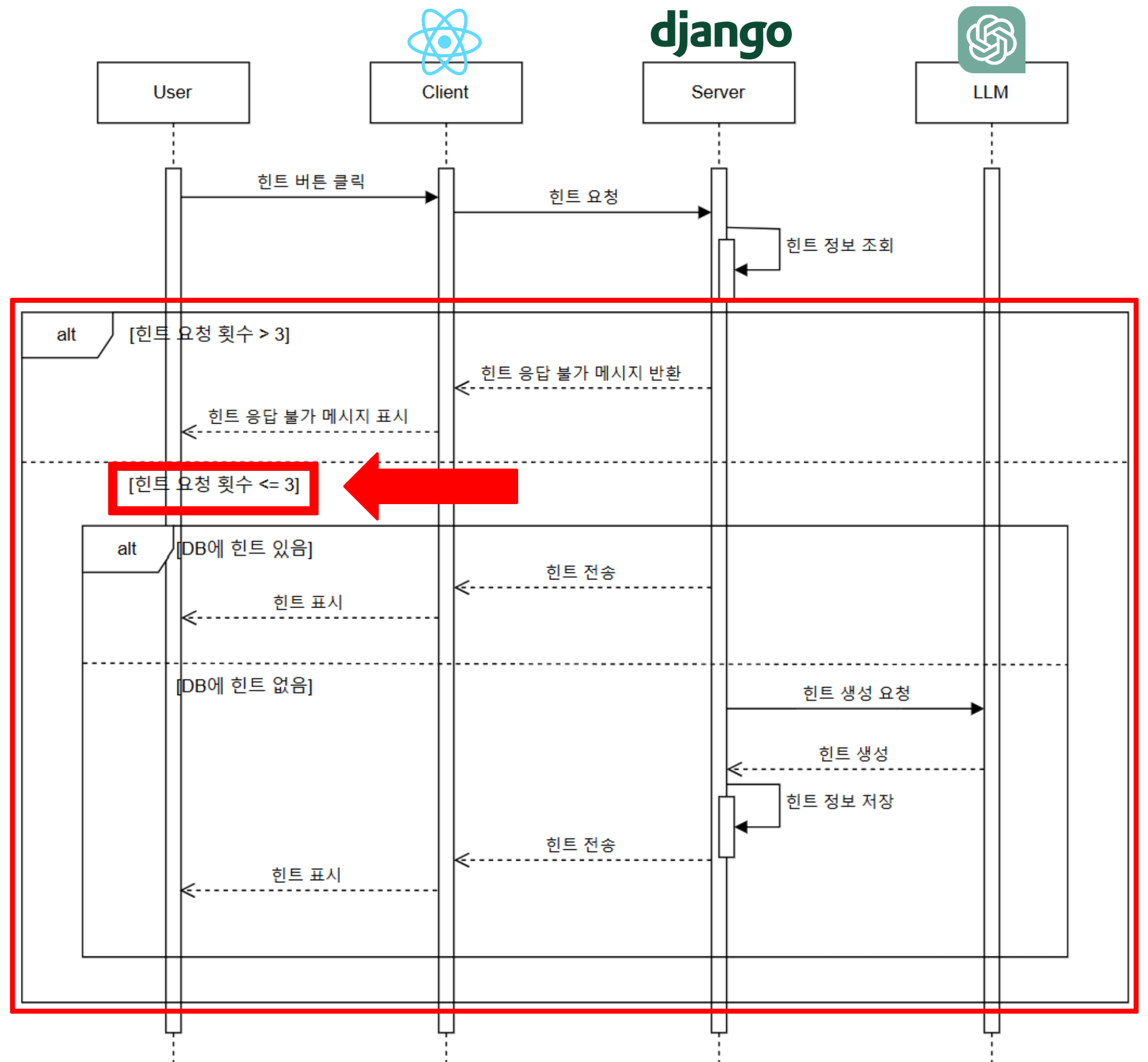
힌트 요청 3회 초과

힌트 요청 횟수가 3회를 초과했을 경우 힌트를 제공하지 않으며 힌트 제공 불가 메시지를 표시한다.

03

힌트 요청 3회 이하

힌트를 사용자에게 전송한다.



단계별 힌트

01

힌트 버튼 클릭

사용자는 현재 풀고 있는 문제에 대한 힌트 요청을 할 수 있다.

02

힌트 요청 3회 초과

힌트 요청 횟수가 3회를 초과했을 경우 힌트를 제공하지 않으며 힌트 제공 불가 메시지를 표시한다.

03

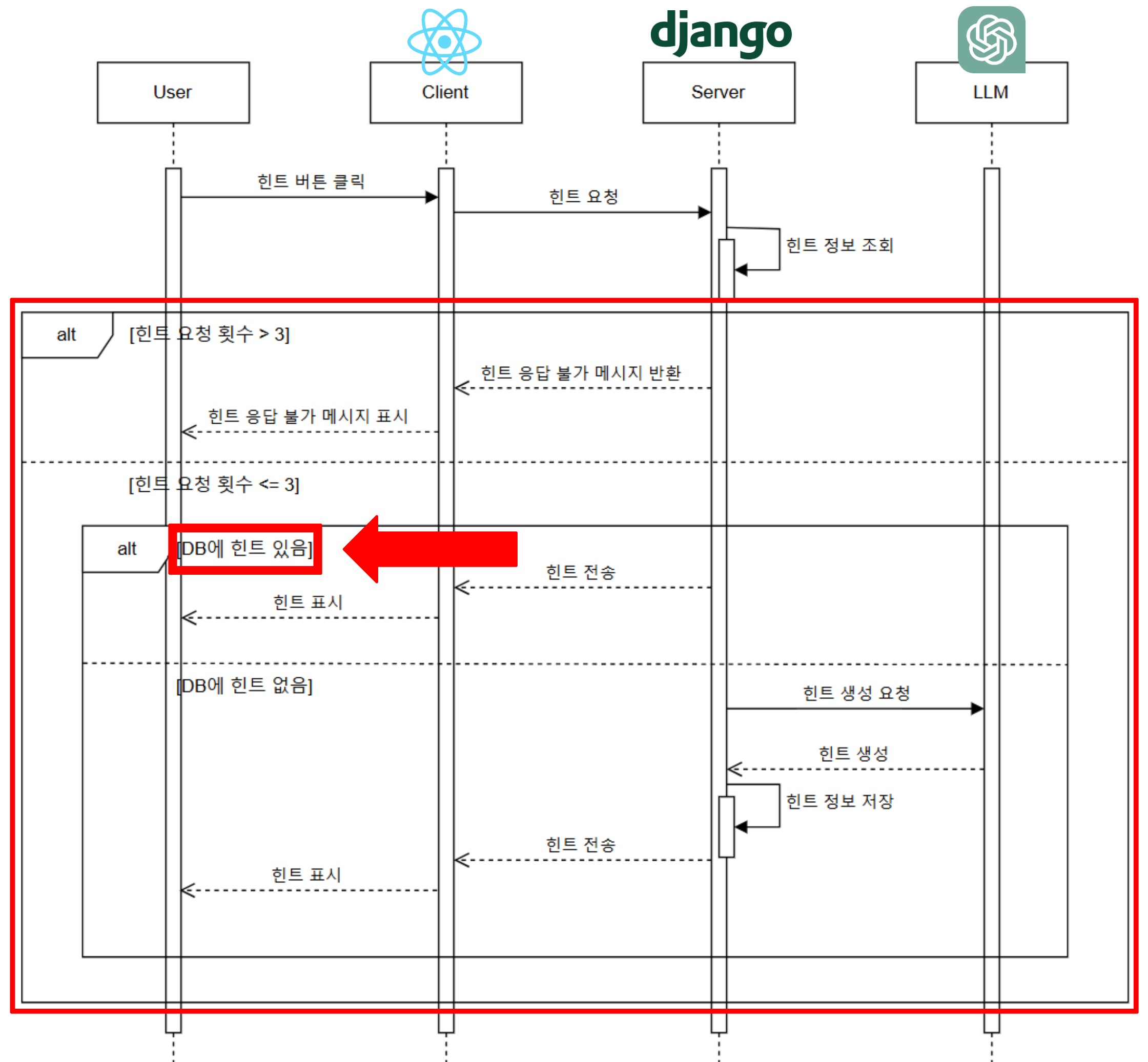
힌트 요청 3회 이하

힌트를 사용자에게 전송한다.

03-01

힌트가 DB에 있는 경우

힌트가 DB에 존재하는 경우 해당 힌트를 사용자에게 전송한다.



단계별 힌트

01

힌트 버튼 클릭

사용자는 현재 풀고 있는 문제에 대한 힌트 요청을 할 수 있다.

02

힌트 요청 3회 초과

힌트 요청 횟수가 3회를 초과했을 경우 힌트를 제공하지 않으며 힌트 제공 불가 메시지를 표시한다.

03

힌트 요청 3회 이하

힌트를 사용자에게 전송한다.

03-01

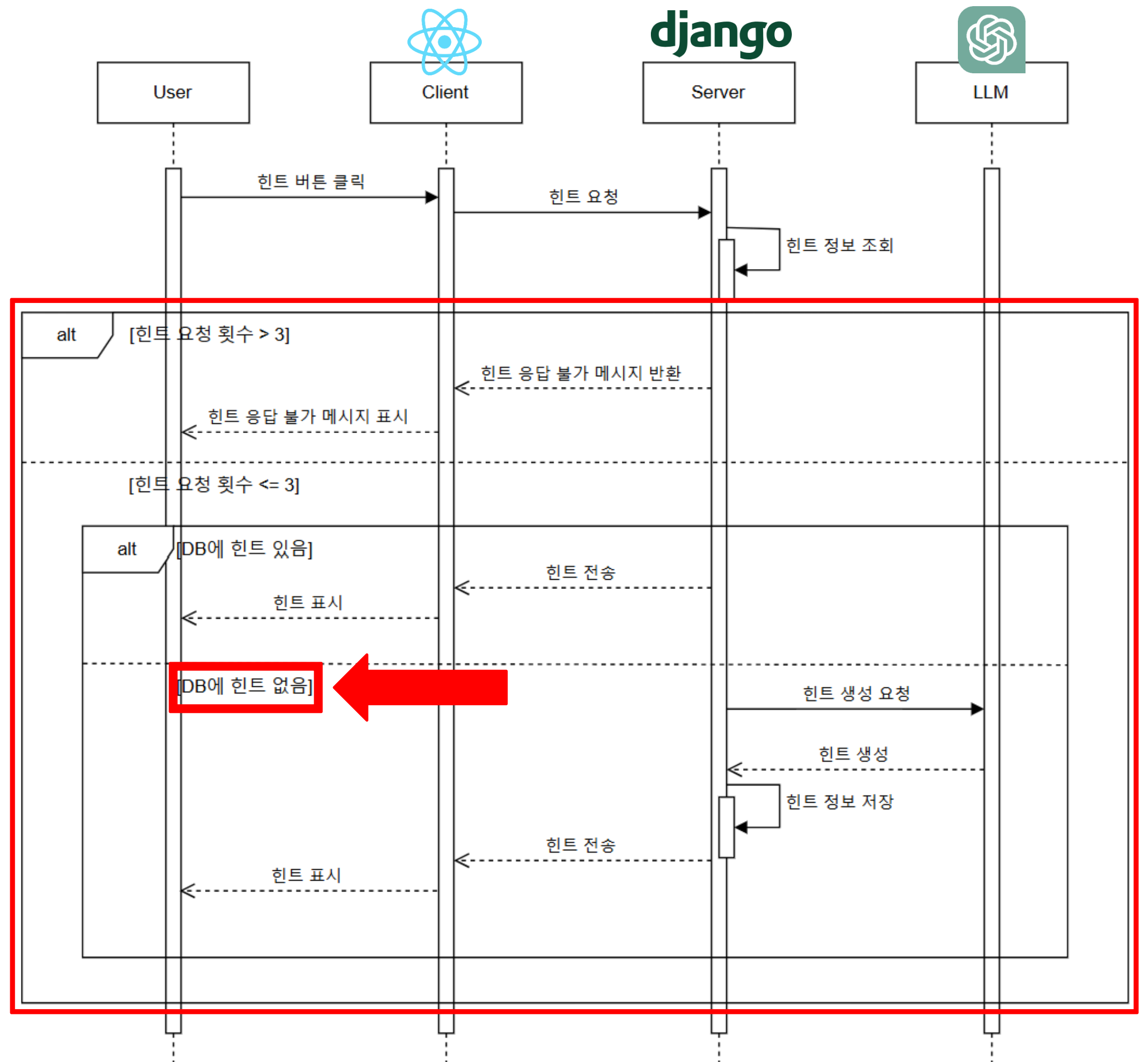
힌트가 DB에 있는 경우

힌트가 DB에 존재하는 경우 해당 힌트를 사용자에게 전송한다.

03-02

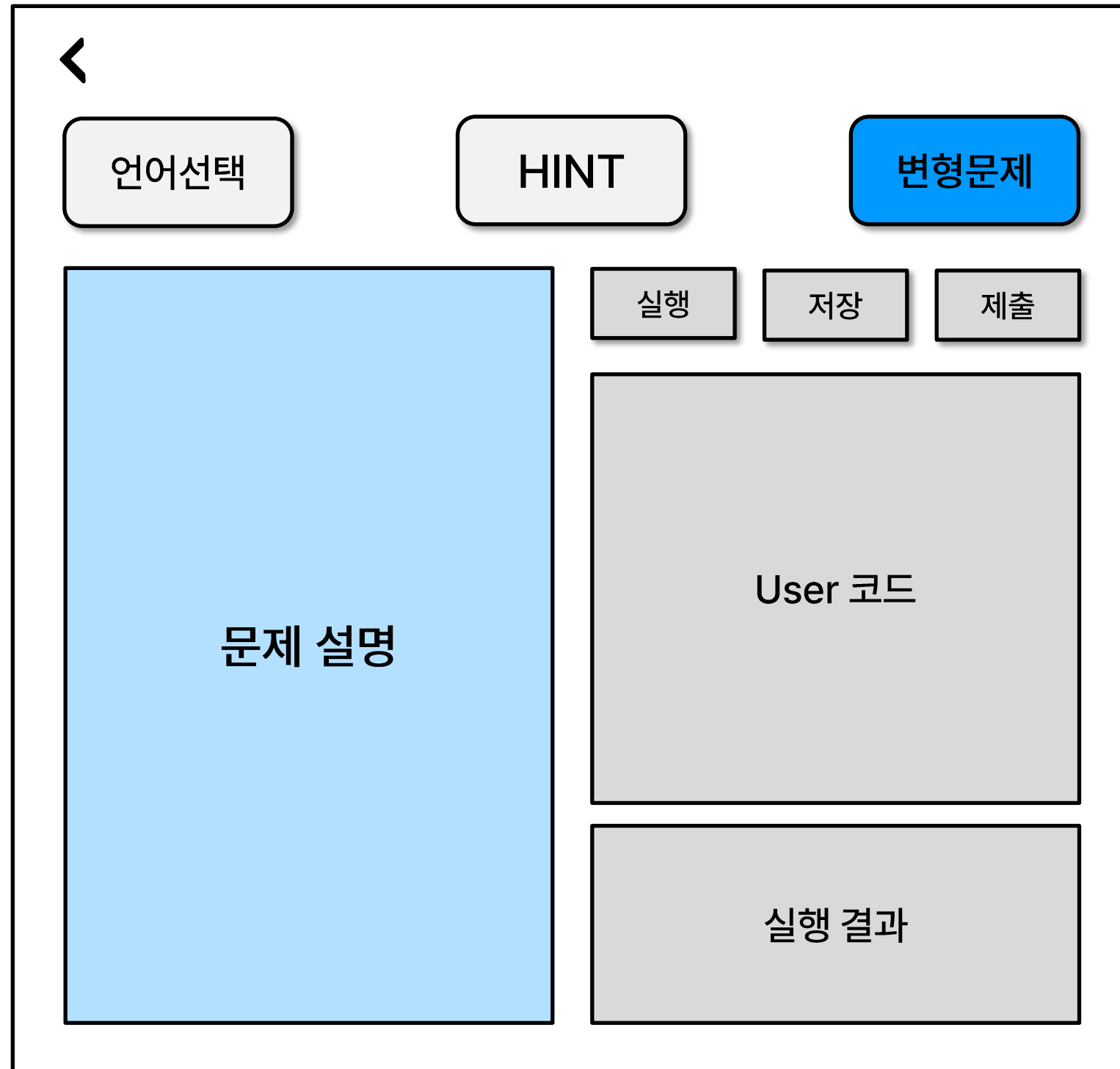
힌트가 DB에 없는 경우

힌트가 DB에 없는 경우 현재 문제 정보를 LLM에 전송해 힌트 생성을 요청한다. 생성된 힌트는 DB에 저장 후 사용자에게 전송한다.



주요 기능 소개 - 변형 문제

주요 기능에 대한 정의, 동작 방식, 장점을 소개합니다.



01

학습자가 방금 푼 문제를 변형한 문제를 풀 수 있도록 하는 기능입니다.

02

학습자가 문제 풀이 화면에서 제시된 문제를 푼 후 '변형 문제' 버튼을 클릭하면 해당 문제를 변형한 문제가 제시됩니다.

03

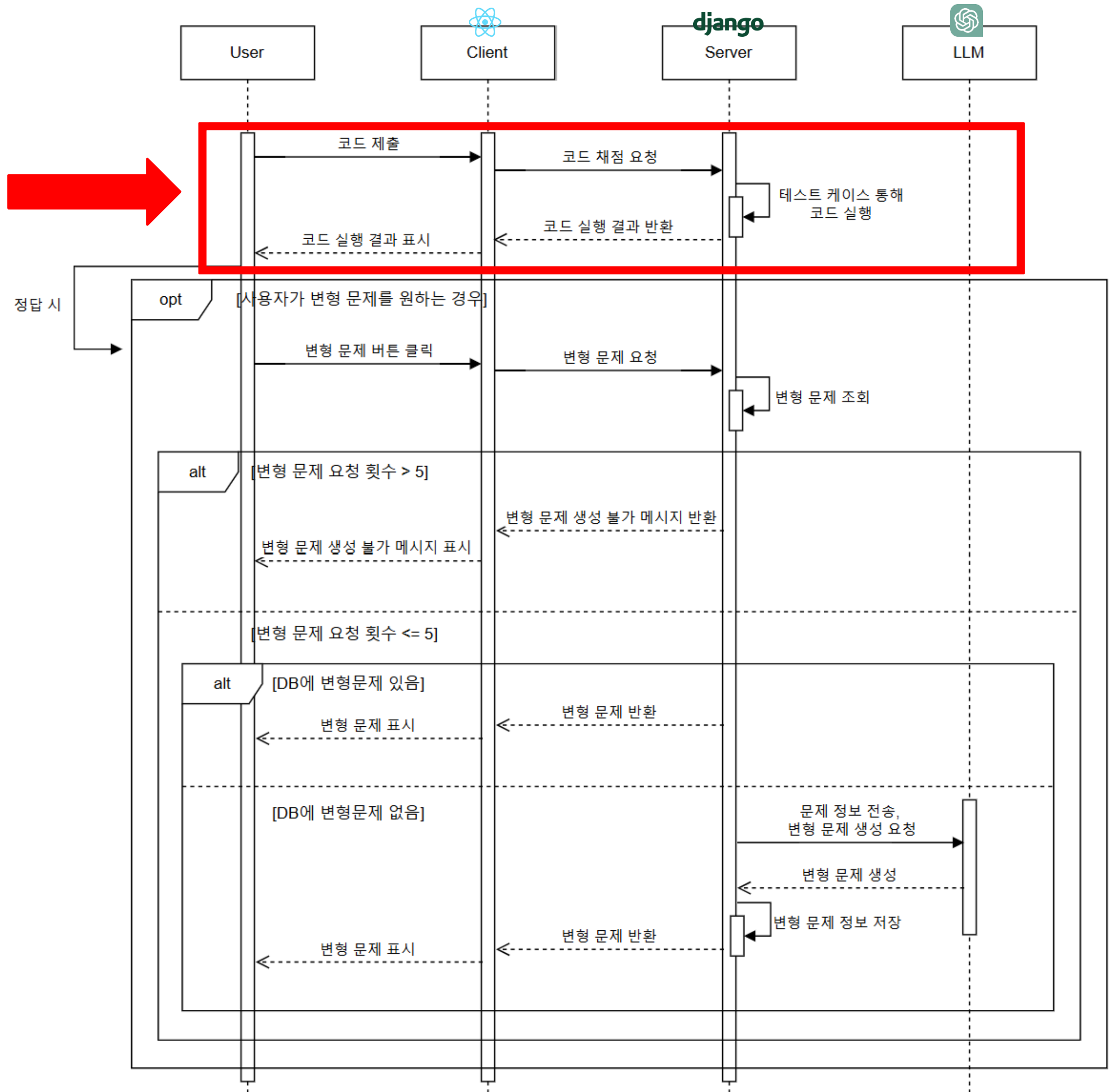
변형 문제를 제공하는 기능을 통해 학습자는 변형 문제를 풀면서 부족한 점을 보완할 수 있으며, 문제의 유형과 사용된 알고리즘을 익히면서 문제를 더욱 깊이 있게 이해할 수 있습니다.

변형 문제

01

문제 정답 시

문제를 맞췄을 때 해당 문제에 대한 변형 문제를 요청할 수 있다.



변형 문제

01

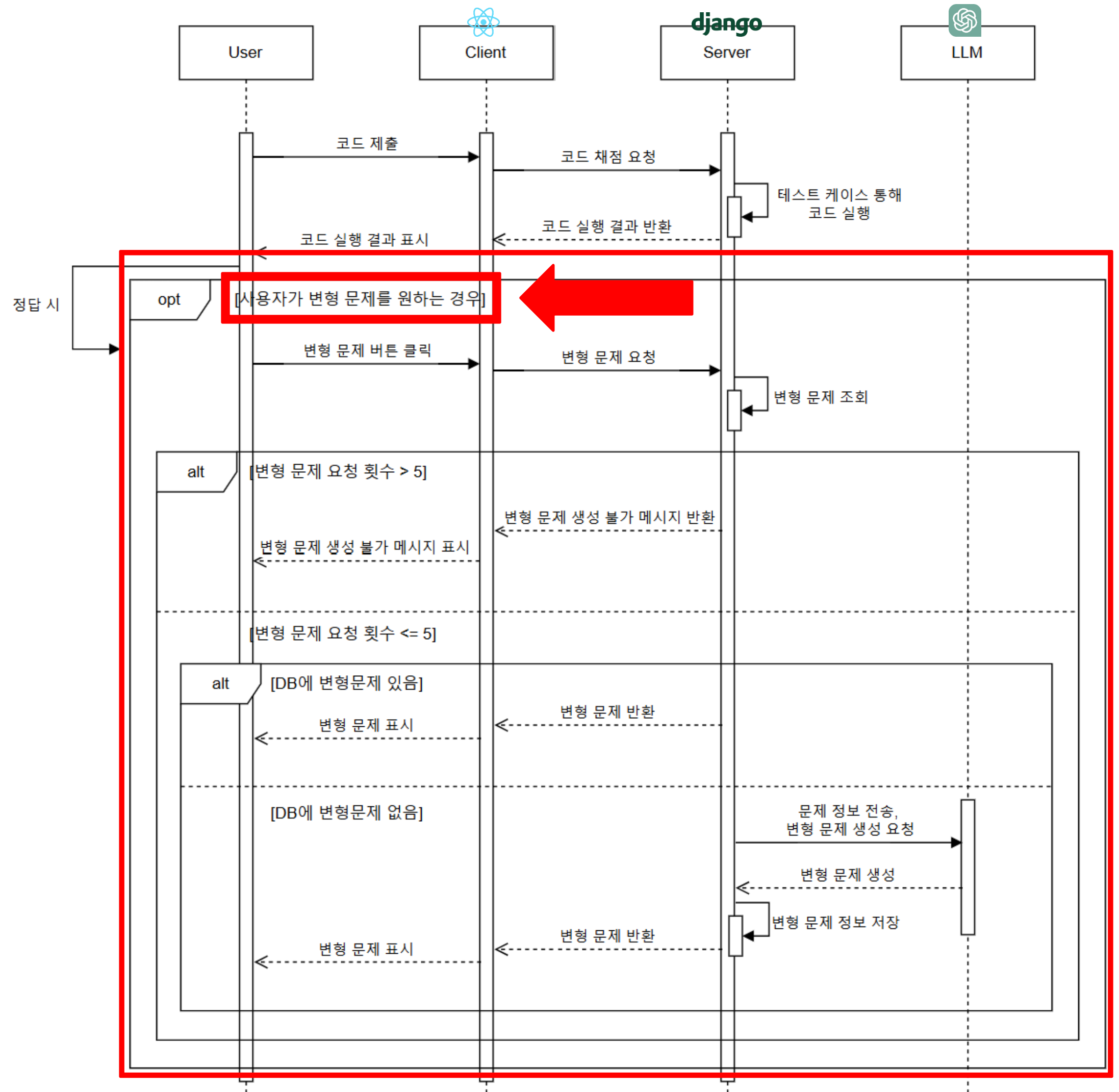
문제 정답 시

문제를 맞췄을 때 해당 문제에 대한 변형 문제를 요청할 수 있다.

02

변형 문제 버튼 클릭

문제풀이 화면에서 변형 문제 버튼을 클릭한다.



변형 문제

01

문제 정답 시

문제를 맞췄을 때 해당 문제에 대한 변형 문제를 요청할 수 있다.

02

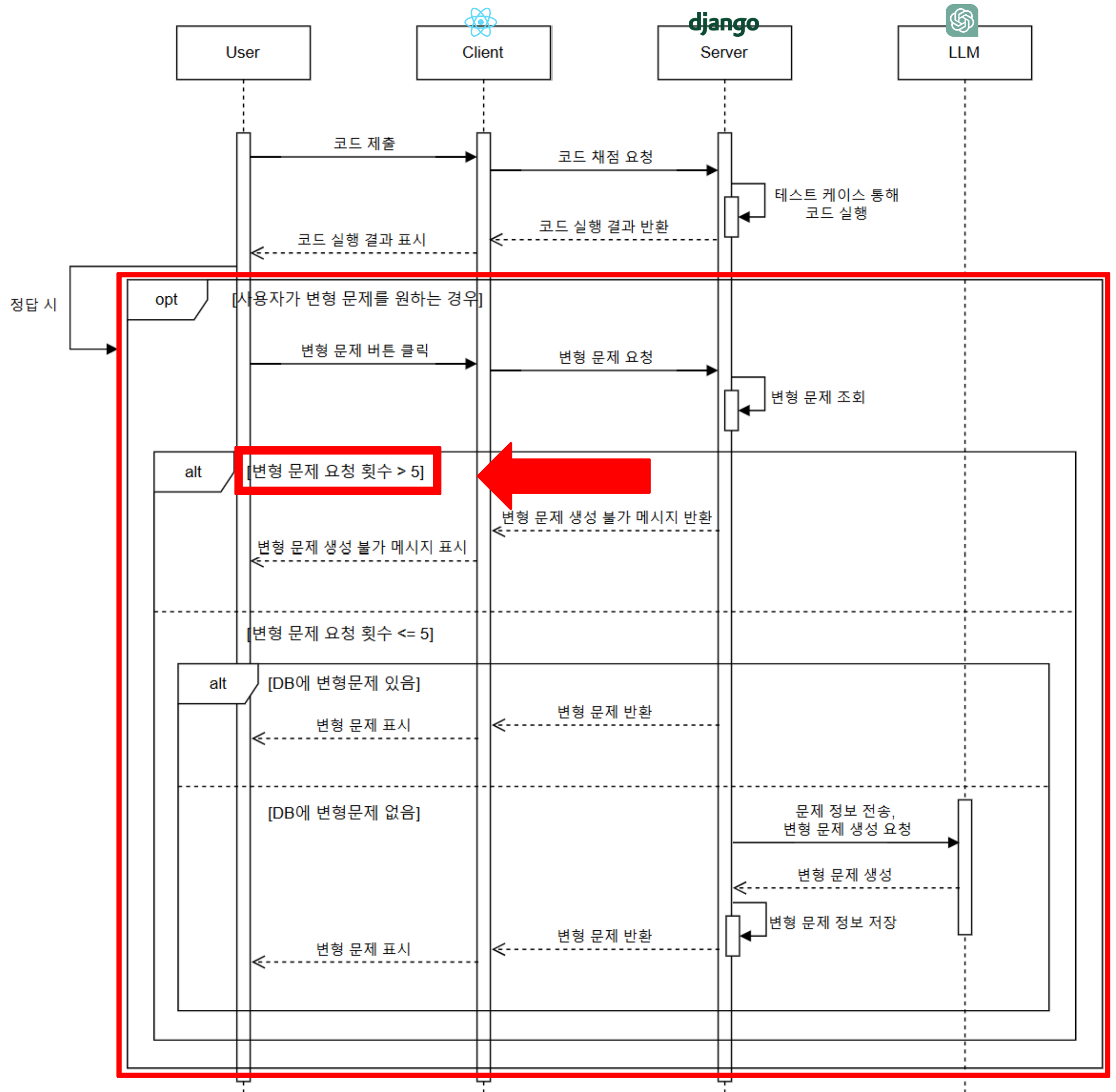
변형 문제 버튼 클릭

문제풀이 화면에서 변형 문제 버튼을 클릭한다.

03

요청 5회 초과

변형 문제 요청 횟수 5번 초과 시 변형 문제 생성 불가 메시지를 표시한다.



변형 문제

01

문제 정답 시

문제를 맞췄을 때 해당 문제에 대한 변형 문제를 요청할 수 있다.

02

변형 문제 버튼 클릭

문제풀이 화면에서 변형 문제 버튼을 클릭한다.

03

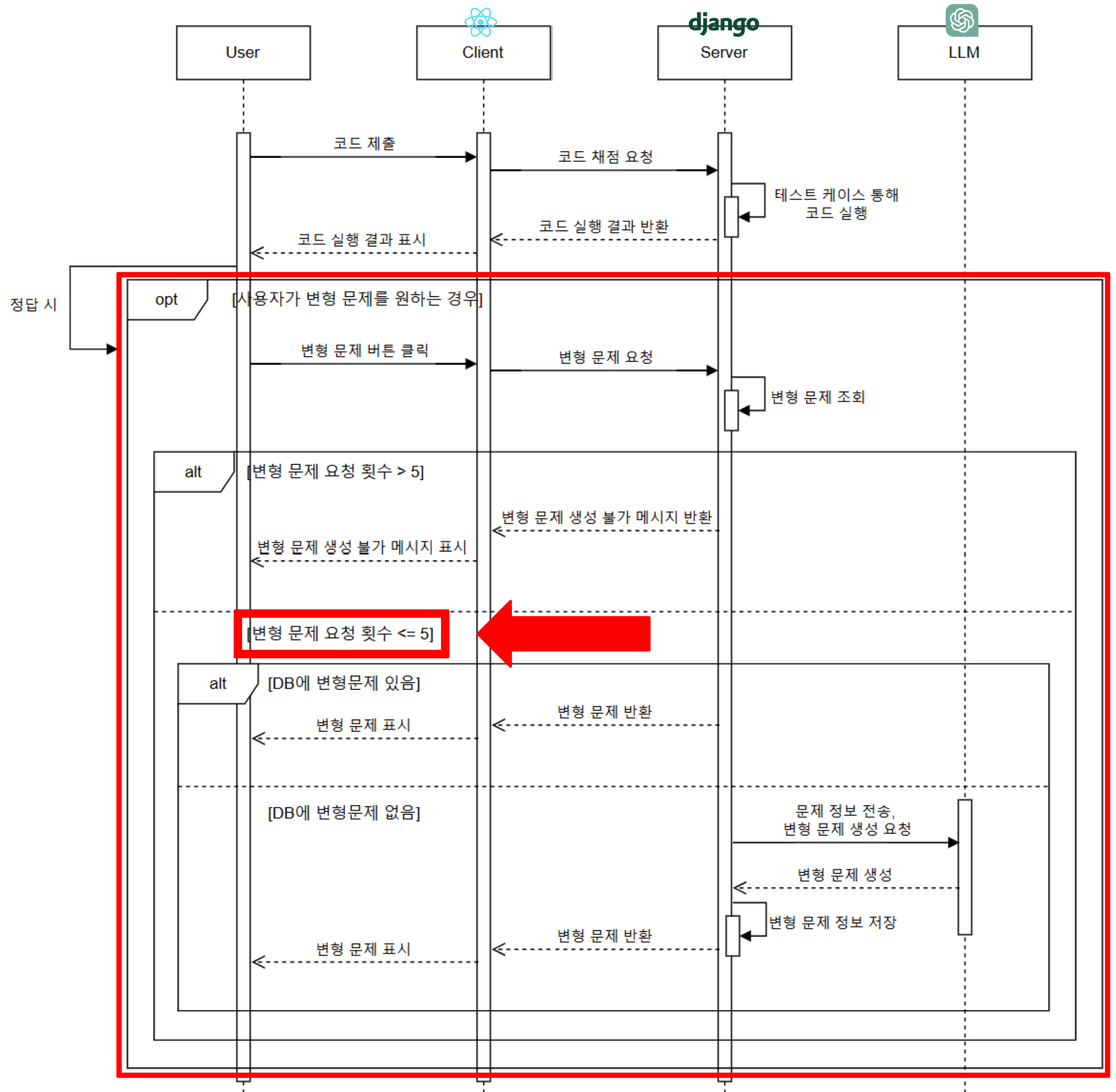
요청 5회 초과

변형 문제 요청 횟수 5번 초과 시 변형 문제 생성 불가 메시지를 표시한다.

04

요청 5회 이하

변형 문제를 제공한다.



변형 문제

01

문제 정답 시

문제를 맞췄을 때 해당 문제에 대한 변형 문제를 요청할 수 있다.

02

변형 문제 버튼 클릭

문제풀이 화면에서 변형 문제 버튼을 클릭한다.

03

요청 5회 초과

변형 문제 요청 횟수 5번 초과 시 변형 문제 생성 불가 메시지를 표시한다.

04

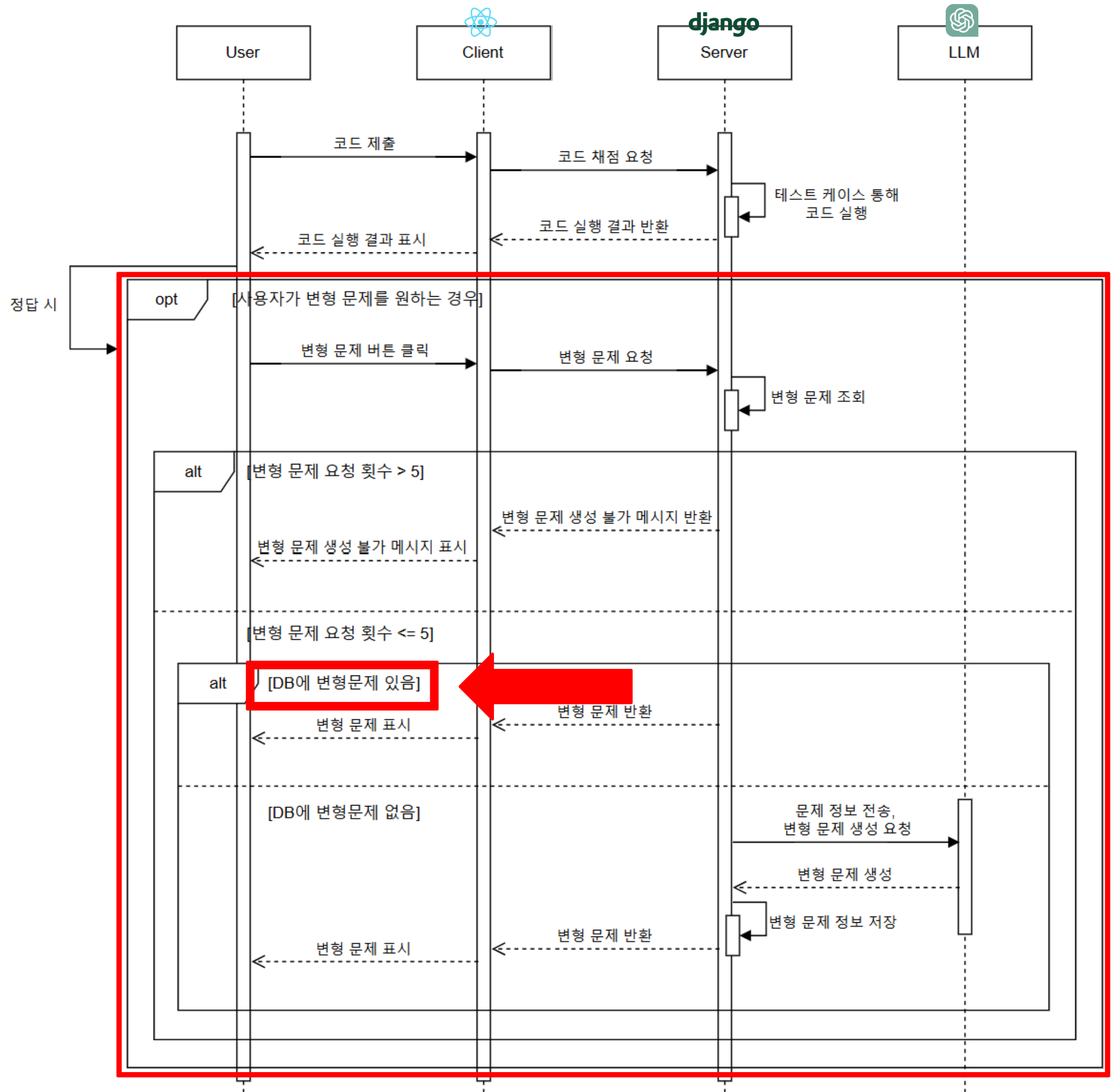
요청 5회 이하

변형 문제를 제공한다.

04-01

DB에 변형 문제 있음

DB에 변형 문제가 존재하면 DB에서 변형 문제를 가져와 사용자에게 전송한다.



변형 문제

01

문제 정답 시

문제를 맞췄을 때 해당 문제에 대한 변형 문제를 요청할 수 있다.

02

변형 문제 버튼 클릭

문제풀이 화면에서 변형 문제 버튼을 클릭한다.

03

요청 5회 초과

변형 문제 요청 횟수 5번 초과 시 변형 문제 생성 불가 메시지를 표시한다.

04

요청 5회 이하

변형 문제를 제공한다.

04-01

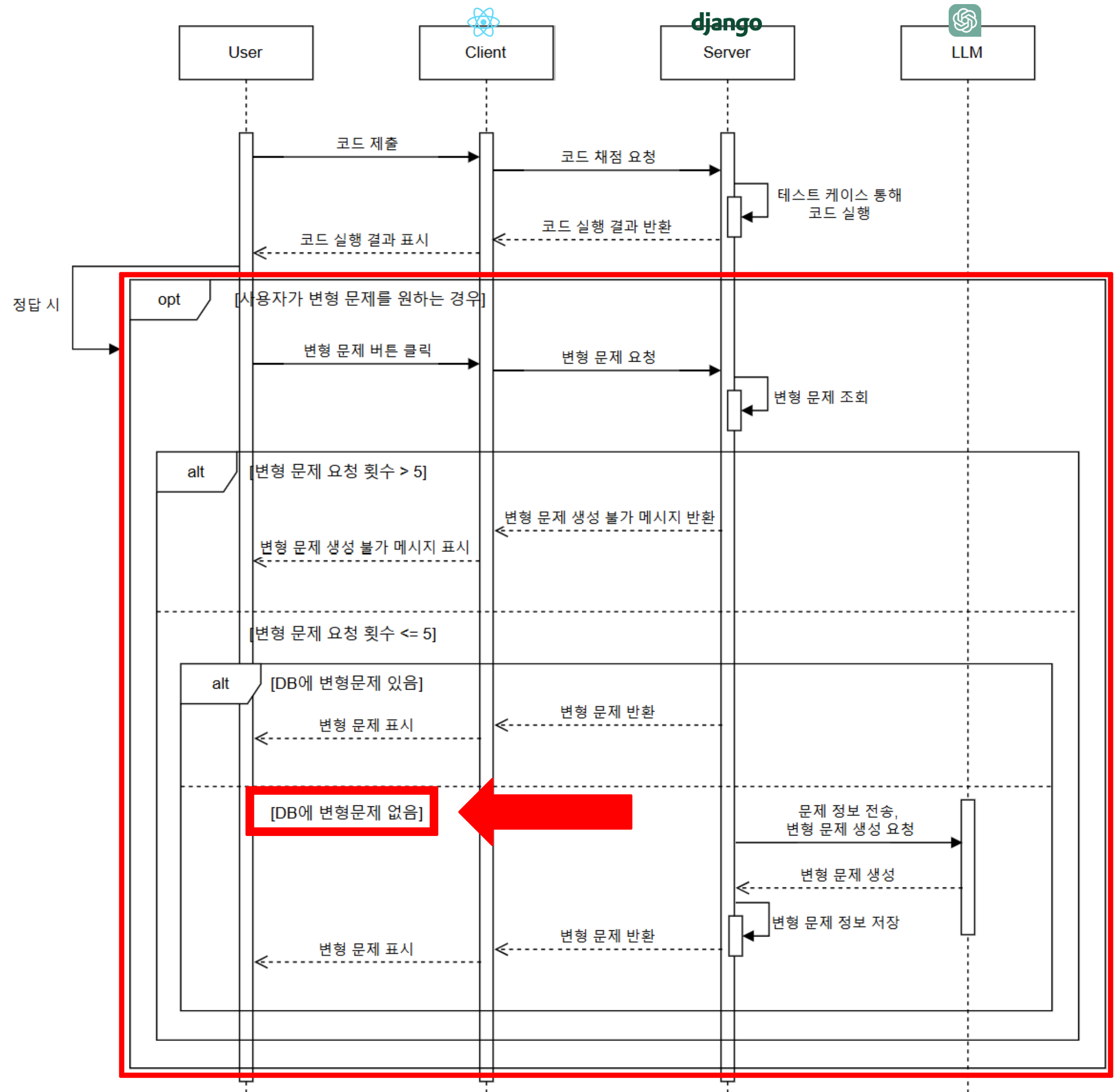
DB에 변형 문제 있음

DB에 변형 문제가 존재하면 DB에서 변형 문제를 가져와 사용자에게 전송한다.

04-02

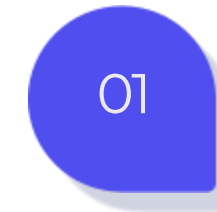
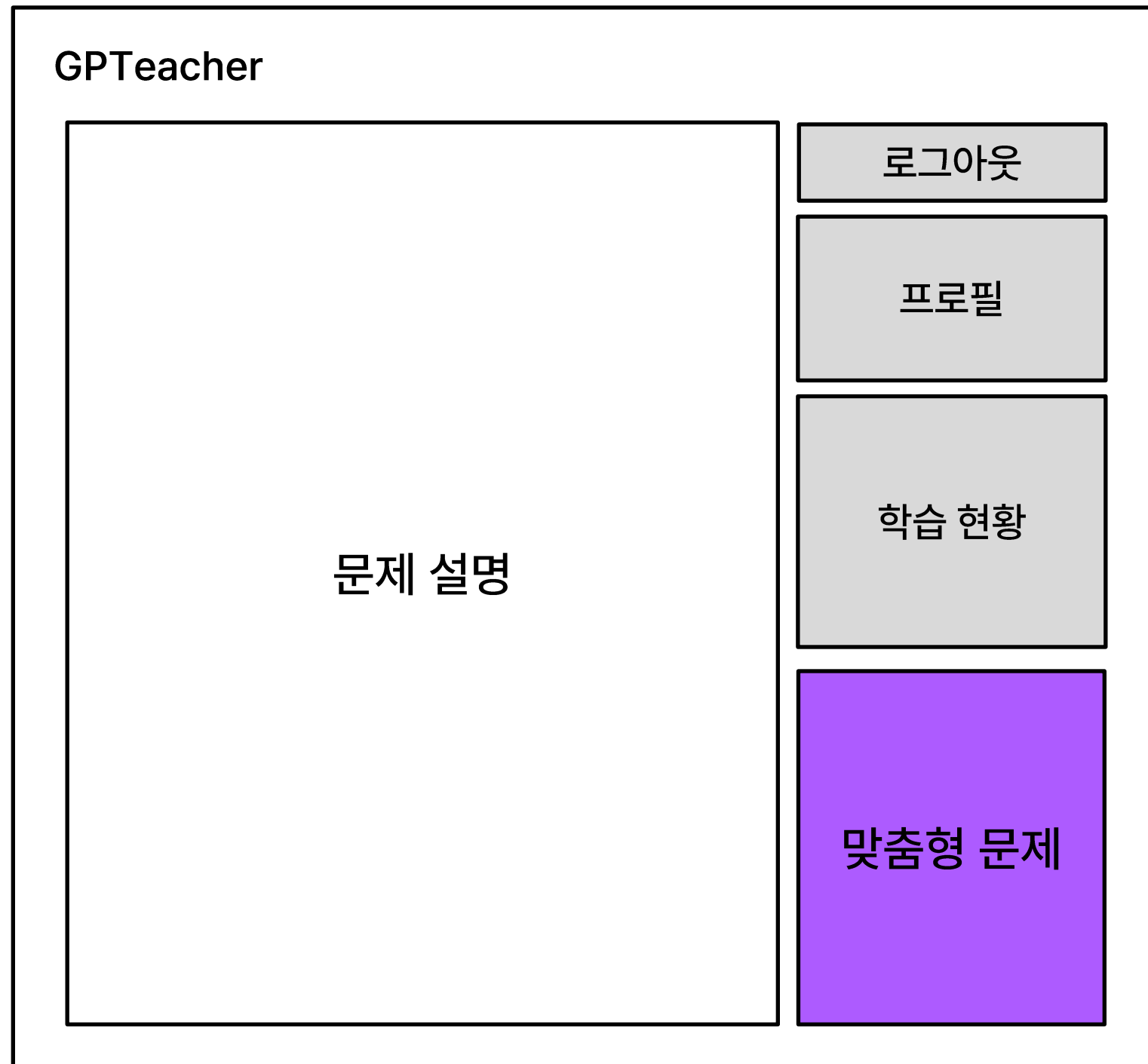
DB에 변형 문제 없음

DB에서 가져온 문제 정보를 LLM에 전송하고 변형 문제를 요청, 반환된 변형 문제를 DB에 저장하고 사용자에게 반환한다.

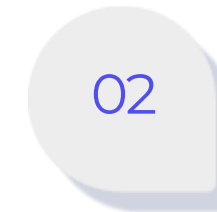


주요 기능 소개 - 맞춤형 문제

주요 기능에 대한 정의, 동작 방식, 장점을 소개합니다.



학습자의 관심사와 학습자가 선택한 알고리즘을 바탕으로 사용자 맞춤형 문제를 만드는 기능입니다.



학습자가 메인 화면에서 맞춤형 문제 버튼을 클릭한 후 알고리즘 선택 창에서 원하는 알고리즘을 선택하면 문제 풀이 화면으로 넘어가며 맞춤형 문제가 생성됩니다.



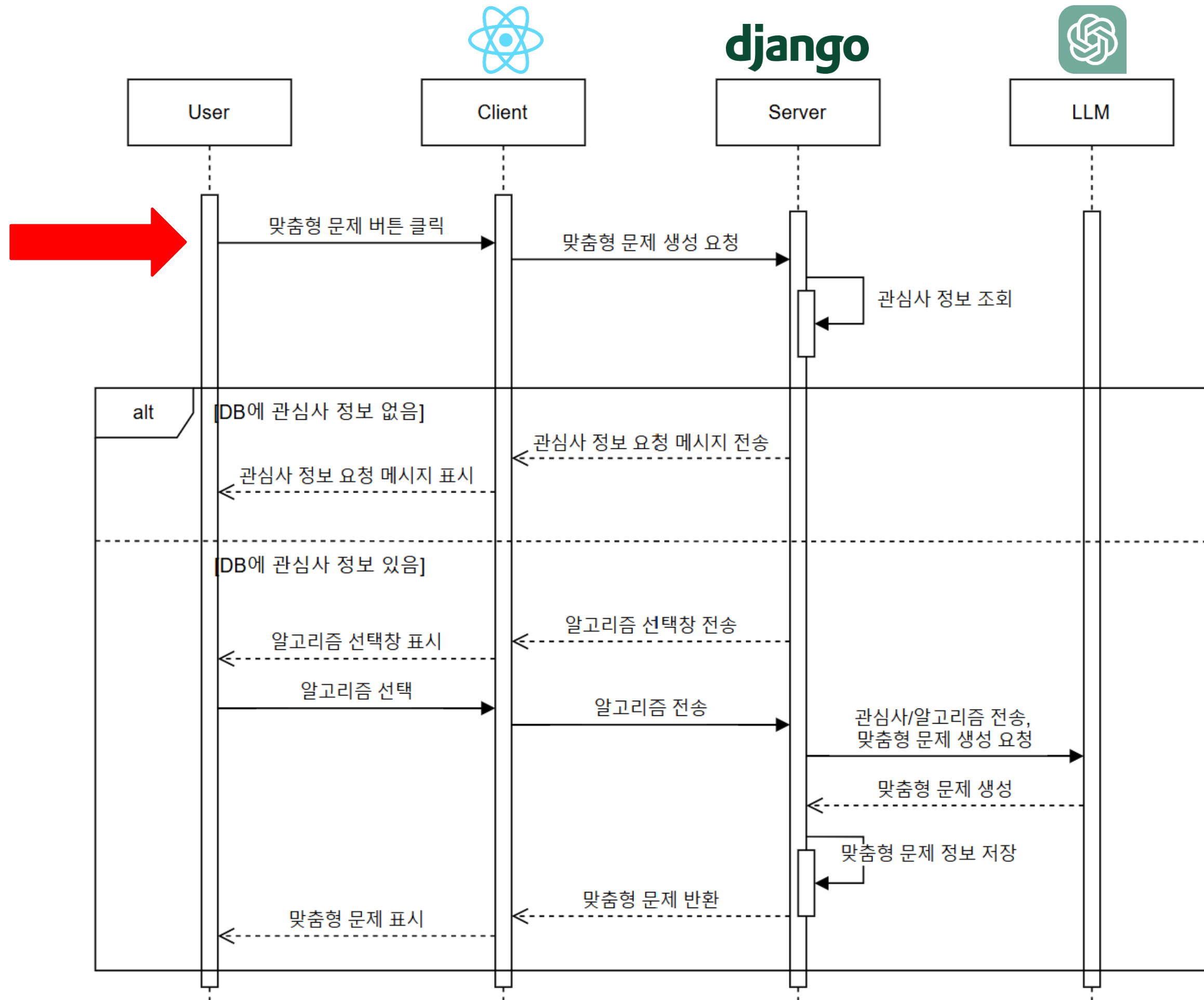
해당 기능을 통해 학습자는 자신이 학습하고 싶은 알고리즘과, 자신의 관심사를 반영한 문제를 생성하고 해결하는 활동을 하며 학습에 흥미를 느낄 수 있습니다.

맞춤형 문제

01

맞춤형 문제 버튼 클릭

메인 화면에서 맞춤형 문제 버튼을 클릭한다.



맞춤형 문제

01

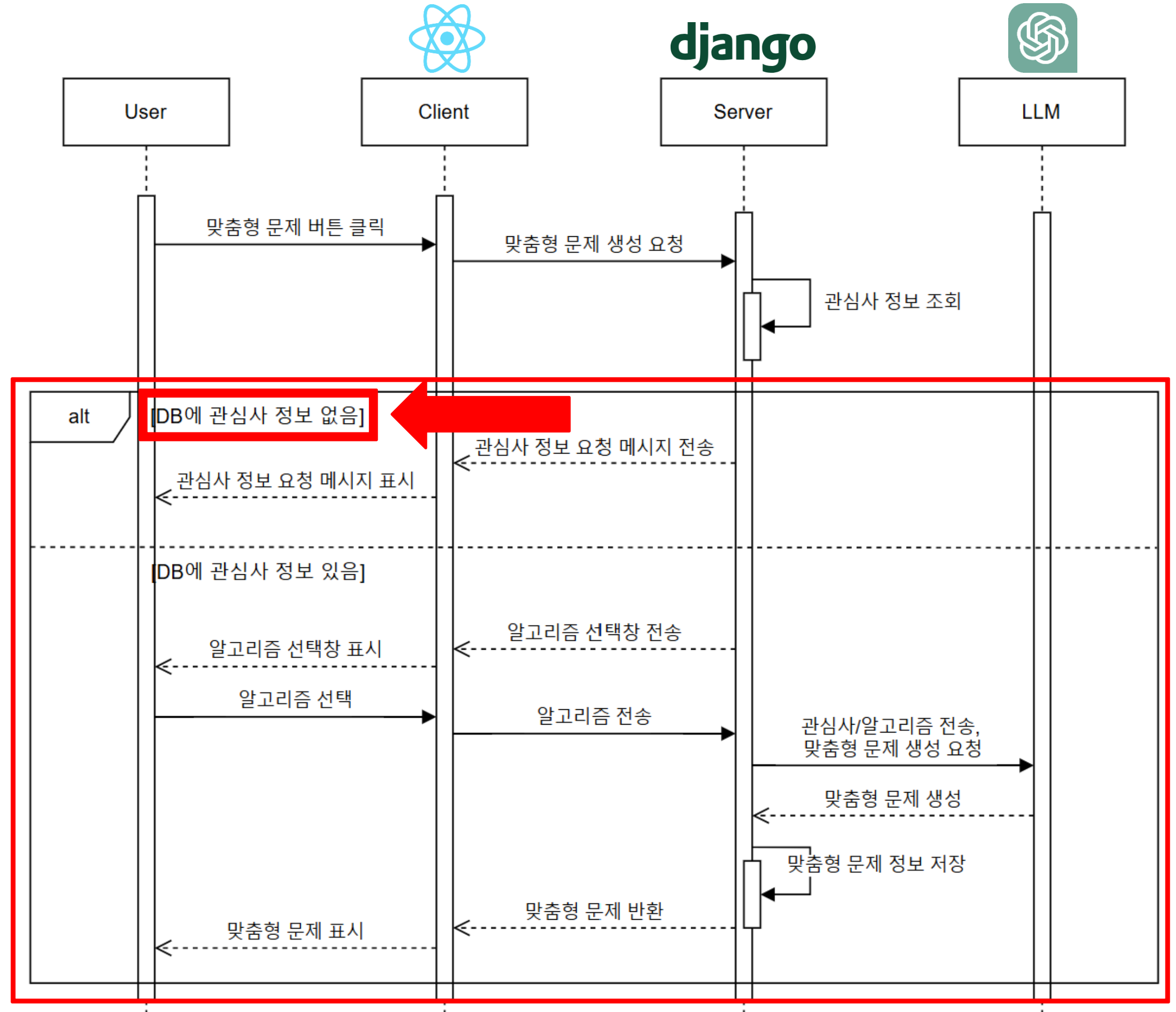
맞춤형 문제 버튼 클릭

메인 화면에서 맞춤형 문제 버튼을 클릭한다.

02

관심사 정보 없는 경우

관심사 정보가 없는 경우 관심사 정보를 등록하라는 메시지가 사용자 화면에 뜬다.



맞춤형 문제

01

맞춤형 문제 버튼 클릭

메인 화면에서 맞춤형 문제 버튼을 클릭한다.

02

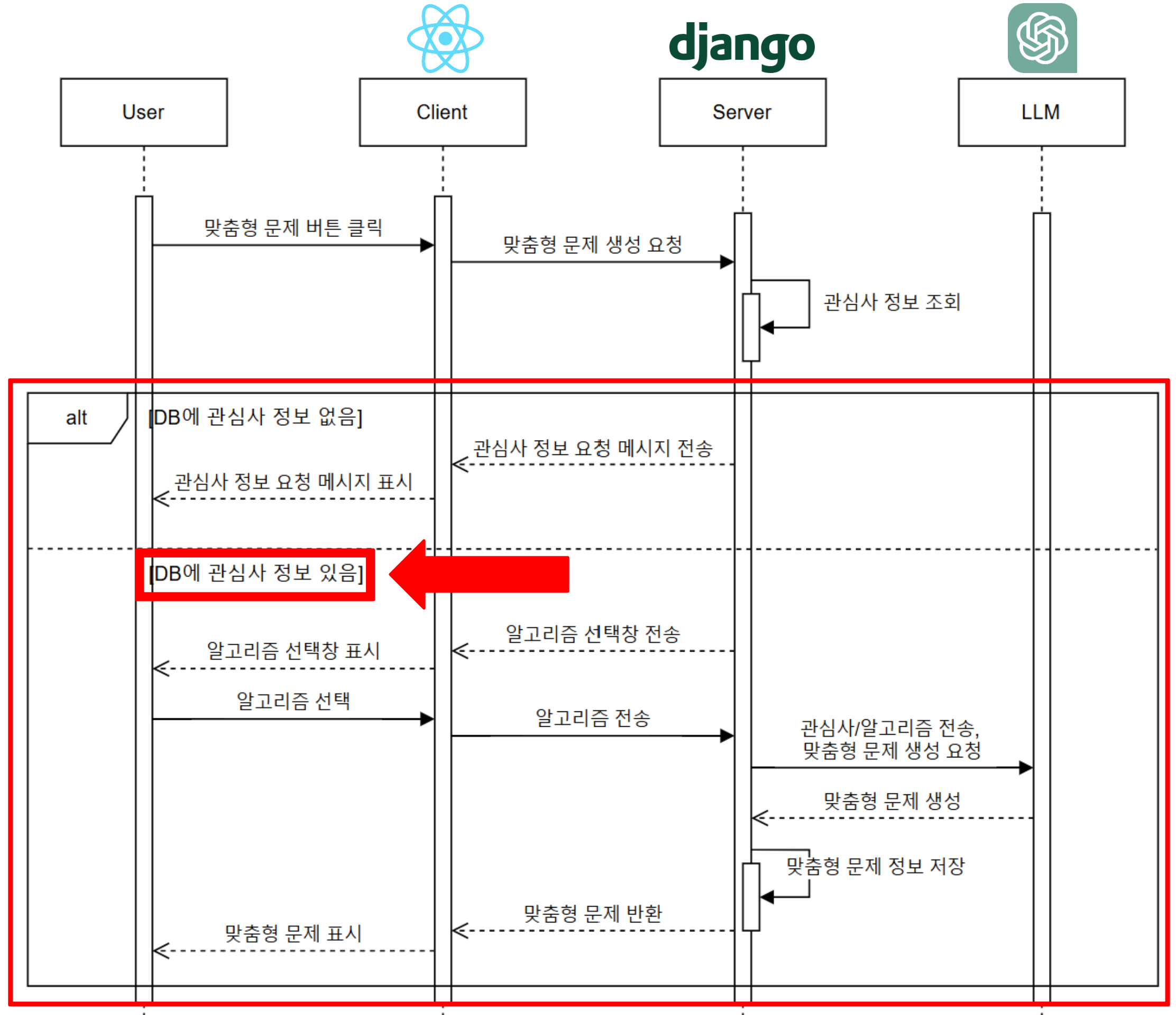
관심사 정보 없는 경우

관심사 정보가 없는 경우 관심사 정보를 등록하라는 메시지가 사용자 화면에 뜬다.

03

관심사 정보 있는 경우

알고리즘 선택창이 사용자 화면에 뜨고, 사용자가 선택한 알고리즘과 관심사 정보를 이용해 사용자 맞춤형 문제를 생성한다.



Testing(1)

단계별 힌트 제공

Description

사용자가 단계별 힌트 요청 기능을 사용한다.

Pre-condition

- 동일 문제에 대해 힌트 요청 3회 이하
- 하루 LLM 생성 요청 20회 이하

CASE 1: 2단계 힌트 요청

- Input: id="lsm", problem_id=1
- Steps: 힌트 요청 → 제한 검사 → 2단계 힌트 생성 요청 및 출력
- Output: 2단계 힌트 예: "배열이나 해시맵을 활용하면 효율적입니다."

CASE 2: 힌트 4회 이상 요청

- Input: id="lsm", problem_id=1
- Steps: 힌트 요청 → 제한 초과 → 오류 메시지 및 학습 링크 출력
- Output: "더 이상 힌트를 제공할 수 없습니다. 관련 자료를 참고하세요.",
링크 예: www.xxxx.xxxx

CASE 3: LLM 요청 20회 초과

- Input: id="lsm", problem_id=1
- Steps: 힌트 요청 → 제한 초과 → 오류 메시지 출력
- Output: "오늘 LLM 요청을 최대(20회)로 사용했습니다. 내일 다시 시도하세요."

Testing(1)

단계별 힌트 제공

Algorithm 7 Request Hint

```
1: Input: id, problem_id
2: llm_usage  $\leftarrow$  get_llm_usage(id)
3: if llm_usage  $\geq$  20 then
4:   Print "오늘 LLM 생성 기능을 최대(20회)로 사용하셨습니다. 내일 다시
      시도해 주세요."
5:   Return
6: end if
7: current_step  $\leftarrow$  calculate_hint_step(id, problem_id)
8: if current_step  $\leq$  3 then
9:   hint  $\leftarrow$  generate_hint(problem_id, current_step)
10:  Return hint
11: else
12:   link  $\leftarrow$  search_related_link(problem_id)
13:   Print "더 이상 제공될 수 있는 힌트가 없습니다. 관련된 내용을 다시 학습
      하세요."
14:   Return link
15: end if
16: check_execution_time(start_time, 1, "request hint")
```

Testing(2)

변형문제 생성

Description

사용자가 문제 변형 기능을 사용한다.

Pre-condition

- 해당 문제를 이미 풀었음.
- 변형 문제 요청 5회 이하.
- 하루 LLM 생성 요청 20회 이하.

CASE 1: 변형 문제 생성

- Input: id="lsm", problem_id=1
- Steps: 변형 문제 요청 → 제한 검사 → 풀이 완료 및 5회 이하 요청 확인 → 변형 문제 생성 및 출력 → 테스트 코드 및 케이스 저장
- Output: 변형 문제 및 테스트 코드 예:

```
# 원래 문제
def add_numbers(a, b):
    """두 수를 더한 결과를 반환합니다."""
    return a + b

# 변형 문제
def multiply_numbers(a, b):
    """두 수를 곱한 결과를 반환합니다."""
    return a * b

# 테스트 코드
assert multiply_numbers(2, 3) == 6
assert multiply_numbers(0, 5) == 0
assert multiply_numbers(-1, 4) == -4
```


Testing(2)

변형문제 생성

CASE 2: 문제 풀이 미완료

- Input: id="lsm", problem_id=1
- Steps: 변형 문제 요청 → 제한 검사 → 풀이 미완료 확인 → 오류 메시지 출력
- Output: "문제 풀이를 완료한 후에 요청해주세요."

CASE 3: 변형 문제 5회 초과 요청

- Input: id="lsm", problem_id=1
- Steps: 변형 문제 요청 → 제한 검사 → 요청 횟수 초과 → 오류 메시지 출력
- Output: "더 이상 변형할 수 없습니다. 다른 문제를 시도해보세요."

CASE 4: LLM 요청 20회 초과

- Input: id="lsm", problem_id=1
- Steps: 변형 문제 요청 → 제한 검사 → LLM 요청 초과 → 오류 메시지 출력
- Output: "오늘 LLM 요청을 최대(20회)로 사용했습니다. 내일 다시 시도하세요."

Testing(2)

변형문제 생성

Algorithm 8 Generate Modified Problem

```
1: Input: id, problem_id
2: llm_usage  $\leftarrow$  get_llm_usage(id)
3: if llm_usage  $\geq$  20 then
4:   Print "오늘 LLM 생성 기능을 최대(20회)로 사용하셨습니다. 내일 다시
      시도해 주세요."
5:   Return
6: end if
7: request_count  $\leftarrow$  calculate_request_count(id, problem_id)
8: if request_count  $\leq$  5 then
9:   if is_problem_solved(id, problem_id) then
10:    modified_problem  $\leftarrow$  create_modified_version(problem_id)
11:    save_modified_problem(modified_problem)
12:    Return modified_problem
13:   else
14:    Print "아직 문제 풀이를 완료하지 않았습니다. 문제 풀이를 완료한 후,
      요청하여 주시기 바랍니다."
15:   end if
16: else
17:   Print "더 이상 변형할 수 없습니다. 다른 문제를 시도해보세요."
18: end if
19: check_execution_time(start_time, 1, "generate modified problem")
```

Testing(3)

맞춤형문제 생성

Description

사용자가 맞춤형 종합 문제 제공 기능을 사용한다.

Pre-condition

- 사용자가 로그인 상태.
- 관심 분야가 등록되어 있음.
- 하루 LLM 생성 요청 20회 이하.

CASE 1: 정상 생성

- Input: id="lsm", want_alg=["파일_입출력"]
- Steps: 맞춤형 문제 요청 → 제한 검사, 로그인, 관심 분야 확인 → 알고리즘 선택 및 추가 입력 → LLM에 맞춤형 문제 및 테스트 코드 요청 → 생성된 결과 출력 및 서버 저장
- Output: 맞춤형 문제 및 테스트 코드 예:

```
# 맞춤형 문제
import json
def print_movie_titles(filename):
    """영화 목록 파일에서 제목을 출력하는 함수"""
    return

# 테스트 코드
def test_print_movie_titles():
    movies = [{'title': '인터스텔라', 'year': 2014}, {'title': '어벤져스: 엔드게임', 'year': 2019}]
    with open('movies.json', 'w', encoding='utf-8') as file:
        json.dump(movies, file, ensure_ascii=False, indent=4)

    import io
    import sys
    captured_output = io.StringIO()
    sys.stdout = captured_output
    print_movie_titles('movies.json')
    sys.stdout = sys.__stdout__
    expected_output = "인터스텔라\n어벤져스: 엔드게임\n기생충\n"
    assert captured_output.getvalue() == expected_output
```

Testing(3)

맞춤형문제 생성

CASE 2: 관심 분야 미등록

- Input: id="lsm", want_alg=["파일_입출력"]
- Steps: 맞춤형 문제 요청 → 제한 검사, 로그인 확인 → 관심 분야 미등록 확인 → 오류 메시지 출력
- Output: "학습자의 관심 분야가 등록되지 않았습니다. 먼저 등록해주세요."

CASE 3: LLM 요청 20회 초과

- Input: id="lsm", want_alg=["파일_입출력"]
- Steps: 맞춤형 문제 요청 → 제한 검사 → 요청 초과 → 오류 메시지 출력
- Output: "오늘 LLM 요청을 최대(20회)로 사용했습니다. 내일 다시 시도하세요."

Testing(3)

맞춤형문제 생성

Algorithm 9 Generate Custom Problem

```
1: Input: id, want_alg
2: llm_usage  $\leftarrow$  get_llm_usage(id)
3: if llm_usage  $\geq$  20 then
4:   Print "오늘 LLM 생성 기능을 최대(20회)로 사용하셨습니다. 내일 다시
      시도해 주세요."
5:   Return
6: end if
7: if is_logged_in(id) then
8:   if is_domain_registered(id) then
9:     domain_interested  $\leftarrow$  find_client_domain_interested(id)
10:    want_alg.add(choose_want_alg(id))
11:    custom_problem  $\leftarrow$  create_custom_problem(domain_interested,
      want_alg)
12:    save_custom_problem(custom_problem)
13:    Return custom_problem
14:   else
15:     Print "학습자의 관심 분야가 등록되어 있지 않습니다. 먼저 관심 분야
      를 선택하여 등록해주시기 바랍니다."
16:   end if
17: else
18:   Print "로그인 후에만 맞춤형 문제를 제공받을 수 있습니다."
19: end if
20: check_execution_time(start_time, 1, "generate custom problem")
```

Demo

Figma

<https://www.figma.com/design/xNsgtNlecki0e2wtmcbZKb/Prototyping-in-Figma?node-id=213-907&t=qeUgEc05WHBzFOF4-1>



Uniqueness

차별점



01

맞춤형 문제 생성

개인의 관심분야 및 알고리즘에 대한 맞춤형 문제를 제공하여, 문제를 위한 문제가 아닌 사용자를 위한 문제를 제공해 흥미를 유발합니다.

02

비용 부담 절감

LLM을 이용해 문제, 테스트케이스, 테스트코드, 힌트를 모두 생성하여, 문제 제작 및 힌트 비용을 크게 절감합니다.

03

논리 흐름 이해

LLM을 이용한 힌트 기능을 통해 문제를 풀 때 자료구조 & 알고리즘 선택에 관한 논리적 흐름을 자연어로 알기 쉽게 제공합니다.

Improvement

개선점



01

생성물 검수

ChatGPT가 생성한 문제, 힌트, 테스트케이스가 잘못될 수 있습니다.
따라서 생성물 검수 시스템을 마련하면 사용자 경험을 향상시킬 수 있습니다.

02

Prompt Engineering

ChatGPT에 대한 생성요청문의 퀄리티에 따라 서비스의 퀄리티가 좌우됩니다.
따라서 별도의 prompt engineering이 진행될 필요가 있습니다.

03

LLM 기능 사용 횟수

ChatGPT 4o가 유료이기 때문에 사용자는 LLM을 무한정 사용할 수 없습니다.
LLM 간 Cost-Quality trade-off를 분석하여 다른 무료 모델 사용을 검토할 수 있습니다.