

도메인 모델 및 아키텍처 (Domain Model & Architecture)

본 문서는 Dash 서비스의 핵심 도메인 모델, 데이터 흐름, 그리고 주요 API 엔드포인트를 기술합니다.

1. 도메인 관계도 (ERD Overview)

```
erDiagram
    Study ||--o{ User : "has members"
    User ||--o{ AlgorithmRecord : "creates"
    Study ||--o{ AlgorithmRecord : "contains"
    User ||--o{ Onboarding : "completes"
    User ||--o{ UserTagStat : "has"
    User ||--o{ UserClassStat : "has"
    User ||--o{ UserStatsSnapshot : "tracks"
    User ||--o{ Board : "writes"
    User ||--o{ Comment : "writes"
    User ||--o{ BoardLike : "likes"
    User ||--o{ CommentLike : "likes"
    Board ||--o| AlgorithmRecord : "references"
    Board ||--o{ Comment : "has"
    Board ||--o{ BoardLike : "has"
    Comment ||--o{ Comment : "replies (parentId)"
    Comment ||--o{ CommentLike : "has"

    Study {
        Long id PK
        String name "스터디 이름"
        datetime createdAt
    }

    User {
        Long id PK
        String username
        Long studyId FK "소속 스터디"
        String provider "GITHUB"
        String solvedachHandle "Solved.ac ID"
        Integer solvedacTier "1-31"
        Integer solvedacRating
        Integer solvedacClass "1-10"
    }

    AlgorithmRecord {
        Long id PK
        Long userId FK "작성자"
        Long studyId FK "소속 스터디 (Snapshot)"
        String problemNumber
        String title
        String code
        String repositoryName
        datetime committedAt
    }
```

```
}

Board {
    Long id PK
    Long userId FK "작성자"
    Long algorithmRecordId FK "nullable 풀이 연결"
    String boardType "GENERAL | CODE_REVIEW"
    String title
    String content
    Integer likeCount "추천 수 캐시"
    datetime createdAt
    datetime updatedAt
}

Comment {
    Long id PK
    Long boardId FK
    Long userId FK
    Long parentId FK "nullable 대댓글용"
    Integer lineNumber "nullable 라인 댓글용"
    String content
    Integer likeCount "추천 수 캐시"
    datetime createdAt
    datetime updatedAt
}

BoardLike {
    Long id PK
    Long boardId FK
    Long userId FK
    datetime createdAt
}

CommentLike {
    Long id PK
    Long commentId FK
    Long userId FK
    datetime createdAt
}

UserTagStat {
    Long id PK
    Long userId FK
    String tagKey "dp, greedy 등"
    Integer total "전체 문제 수"
    Integer solved "푼 문제 수"
}

UserClassStat {
    Long id PK
    Long userId FK
    Integer classNumber "1-10"
    Integer totalSolved
    Integer essentialSolved
}
```

```
        String decoration "bronze/silver/gold"
    }

UserStatsSnapshot {
    Long id PK
    Long userId FK
    LocalDate snapshotDate
    Integer totalSolved
    Integer solvedacTier
}
```

2. 주요 엔티티 (Key Entities)

2.1 Study (스터디)

알고리즘 스터디 그룹을 나타내는 최상위 논리 단위입니다.

- **역할:** 회원들의 그룹핑.
- **특징:**
 - **repositoryName**을 가지지 않습니다. (리포지토리는 회원이 각자 소유)
 - 회원은 오직 하나의 스터디에만 소속될 수 있습니다 (N:1).

2.2 User (회원)

서비스를 이용하는 개별 사용자입니다.

- **주요 필드:**
 - **studyId**: 현재 소속된 스터디의 ID.
 - **provider**: OAuth 제공자 (현재 GitHub).
 - **Active Repository**: **Onboarding** 정보를 통해 관리되는 하나의 스터디 활동용 리포지토리. (모든 커밋은 이 리포지토리에서 발생)

2.3 AlgorithmRecord (알고리즘 풀이 기록)

GitHub에서 커밋된 알고리즘 문제 풀이 내역입니다.

- **주요 필드:**
 - **userId**: 문제를 푸는 회원.
 - **studyId**: 기록 생성 시점에 회원이 소속된 스터디. (스터디 이동 시에도 과거 기록 보존을 위해 스냅샷 형태로 저장)
 - **problemNumber, title, code**: 문제 메타데이터 및 코드.
 - **committedAt**: 실제 커밋 시간.

2.4 UserTagStat (태그별 통계)

Solved.ac에서 동기화된 태그별 문제 풀이 통계입니다.

- **주요 필드:**
 - **tagKey**: 알고리즘 태그 키 (dp, greedy 등).
 - **solved**: 해당 태그에서 푸는 문제 수.

- **total**: 해당 태그의 전체 문제 수.
- 계산 필드: **masteryLevel**, **solvedToNextLevel** 등 (엔티티 내 계산)

2.5 UserClassStat (클래스별 통계)

Solved.ac Class 1-10에 대한 진행 현황입니다.

- 주요 필드:
 - **classNumber**: 클래스 번호 (1-10).
 - **essentials**, **essentialSolved**: 에센셜 문제 현황.
 - **decoration**: 획득한 장식 (bronze/silver/gold).

2.6 UserStatsSnapshot (통계 스냅샷)

성장 추세 분석을 위한 일별 통계 스냅샷입니다.

- 용도: 과거 특정 시점의 통계와 현재를 비교하여 성장을 분석.
- 저장 주기: 일 1회 또는 분석 요청 시.

2.7 Board (게시글) - 신규

알고리즘 풀이를 공유하는 게시판 게시글입니다.

- 주요 필드:
 - **algorithmRecordId**: 연결된 알고리즘 풀이 기록 (nullable).
 - **boardType**: 게시글 유형 (GENERAL, CODE_REVIEW).
 - **likeCount**: 추천 수 (성능을 위한 캐시).
- 특징: 풀이 코드를 첨부하면 코드 뷰어에서 라인별 댓글 가능.

2.8 Comment (댓글) - 신규

게시글에 달리는 댓글입니다. 라인 댓글과 대댓글을 지원합니다.

- 주요 필드:
 - **parentId**: 부모 댓글 ID (null = 최상위 댓글, 1단계 대댓글만 허용).
 - **lineNumber**: 코드 라인 번호 (null = 일반 댓글).
 - **likeCount**: 추천 수.
- 규칙: 대댓글의 대댓글은 서비스에서 거부됨.

2.9 BoardLike / CommentLike (추천) - 신규

게시글/댓글 추천 기록입니다.

- 복합 유니크: (**boardId**, **userId**) 또는 (**commentId**, **userId**).
- 연동: 추천/취소 시 해당 엔티티의 **likeCount** 필드가 자동 동기화됨.

3. 데이터 흐름 (Data Flows)

3.1 문제 풀이 자동 기록 (GitHub Webhook Flow)

사용자가 본인의 GitHub 리포지토리에 코드를 푸시하면, 시스템이 이를 감지하여 대시보드에 업데이트하는 과정입니다.

1. **User Push:** 사용자가 등록된 리포지토리에 알고리즘 소스 코드를 push 합니다.
2. **Webhook Trigger:** GitHub가 Dash 백엔드의 `/api/github/events` 엔드포인트로 push 이벤트를 전송합니다.
3. **Event Queuing:** `GitHubWebhookController`가 이벤트를 받아 `github_push_events` 테이블에 저장 (Queueing)하고 즉시 응답합니다 (Async 처리).
4. **Worker Process:**
 - o `GitHubPushEventWorker`가 주기적으로 대기 중인 이벤트를 조회합니다.
 - o 이벤트의 커밋 내용을 분석하여 문제 번호, 제목 등을 추출합니다.
 - o 중요: 해당 User 정보를 조회하여, 현재 소속된 `studyId`를 가져옵니다.
5. **Record Save:** `AlgorithmRecord`를 생성하여 DB에 저장합니다. 이때 `user_id`와 `study_id`가 함께 저장됩니다.

3.2 Solved.ac 통계 동기화 (Solvedac Sync Flow)

사용자의 Solved.ac 핸들을 등록하면 태그/클래스별 통계를 동기화합니다.

```

sequenceDiagram
    participant User
    participant Controller as SolvedacStatsController
    participant Service as SolvedacSyncService
    participant API as Solved.ac API
    participant DB as Database

    User->>Controller: POST /register {handle: "xxx"}
    Controller->>Service: registerSolvedacHandle(userId, handle)
    Service->>API: GET /user/show?handle=xxx
    API-->>Service: tier, rating, class
    Service->>DB: Update users (tier, rating, class)
    Service->>API: GET /user/class_stats?handle=xxx
    API-->>Service: class 1~10 진행률
    Service->>DB: Upsert user_class_stats
    Service->>API: GET /user/problem_tag_stats?handle=xxx
    API-->>Service: 태그별 solved/total
    Service->>DB: Upsert user_tag_stats
    Service-->>Controller: 완료
    Controller-->>User: 200 OK
  
```

3.3 대시보드 조회 (Dashboard View)

1. 프론트엔드에서 스터디 대시보드 접속 시, API를 호출합니다.
2. 백엔드는 `AlgorithmRecord` 테이블에서 해당 `study_id`를 가진 모든 레코드를 최신순으로 조회합니다.
3. 조회된 데이터를 바탕으로 문제 풀이 현황을 시각화합니다.

4. 주요 API 엔드포인트 (Key Endpoints)

현재 구현되어 있거나 핵심적인 엔드포인트 목록입니다.

4.1 기존 API

Controller	Method	URL	Description
GitHubWebhook	POST	/api/github/events	GitHub 웹훅 수신 및 이벤트 큐 적재
AlgorithmRecord	GET	/api/algorithm/records	(Admin/Debug) 전체 알고리즘 기록 조회
AlgorithmRecord	GET	/api/algorithm/records/users/{userId}	특정 회원의 알고리즘 기록 조회
Onboarding	POST	/api/onboarding/verify	리포지토리 검증 및 웹 흐 설정

4.2 Solved.ac 통계 API (신규)

Controller	Method	URL	Description
SolvedacStats	POST	/api/users/{id}/solvedac/register	Solved.ac 핸들 등록 및 초기 동기화
SolvedacStats	POST	/api/users/{id}/solvedac-sync	통계 재동기화
SolvedacStats	GET	/api/users/{id}/solvedac/stats	태그별 통계 조회
SolvedacStats	GET	/api/users/{id}/solvedac/class-stats	클래스별 통계 조회

4.3 사용자 분석 API (신규)

Controller	Method	URL	Description
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/summary	종합 스킬 요약
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/strengths	강점 태그 TOP N
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/weaknesses	약점 태그 분석
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/recommended-tags	추천 학습 태그
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/balance	학습 밸런스 분석
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/difficulty	난이도(클래스) 분포
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/learning-path	맞춤 학습 경로 추천
Analysis	GET	/api/users/{id}/analysis/growth	성장 추세 분석
Analysis	POST	/api/users/{id}/analysis/snapshot	통계 스냅샷 생성

4.4 AI API (신규)

Controller	Method	URL	Description
AI	POST	/api/ai/review	코드 분석 요청

Controller	Method	URL	Description
AI	GET	/api/ai/review/{algorithmRecordId}	분석 결과 조회
AI	POST	/api/ai/hint	레벨별 맞춤 힌트 생성
AI	GET	/api/ai/learning-path/{userId}	AI 개인화 학습 경로
AI	GET	/api/ai/coding-style/{userId}	MBTI 스타일 코딩 분석
AI	POST	/api/ai/tutor/chat	대화형 AI 튜터

상세 문서: AI 모듈의 상세 명세는 [AI_MODULE.md](#)를 참고하세요.

5. AI 도메인 엔티티 (AI Entities)

5.1 CodeAnalysisResult (코드 분석 결과)

AI가 분석한 코드 리뷰 결과를 저장합니다.

```
erDiagram
    AlgorithmRecord ||--o| CodeAnalysisResult : "has analysis"

    CodeAnalysisResult {
        Long id PK
        Long algorithmRecordId FK "분석 대상 기록"
        String summary "분석 요약"
        String timeComplexity "시간 복잡도"
        String spaceComplexity "공간 복잡도"
        String patterns "사용된 패턴 (JSON)"
        String pitfalls "주의사항 (JSON)"
        String improvements "개선점 (JSON)"
        Integer score "점수 (0-100)"
        DateTime analyzedAt "분석 시간"
    }
```

주요 필드:

- summary**: AI가 생성한 코드 분석 요약
- timeComplexity**, **spaceComplexity**: 복잡도 분석 (예: " $O(n \log n)$ ")
- patterns**: 사용된 알고리즘 패턴 (JSON 배열)
- score**: 종합 점수 (0-100)