

체육인재개발원 학습운영시스템 (스포츠 e-러닝 포털) 프로그램 설계서

문서 버전: 1.0 작성일: 2024년 8월 17일 작성자: 최상급 소프트웨어 시스템 설계 전문가 (AI Assistant)

목차

1. 시스템 개요 1.1. 시스템 목적 1.2. 주요 기능 1.3. 도입 배경 및 필요성
2. 시스템 아키텍처 2.1. 전체 시스템 구성도 (개념) 2.2. 계층 구조 (Layered Architecture) 2.3. 기술 스택 2.4. 사용자 역할 분류
3. 모듈별 상세 설계 3.1. 시스템 관리 (SYS) 모듈 3.2. 학습 관리 (LRN) 모듈 3.3. 과정 관리 (COU) 모듈 3.4. 사용자 관리 (USR) 모듈 3.5. 통계 및 보고서 (RPT) 모듈 3.6. 포털 관리 (POR) 모듈 3.7. 연동 관리 (INT) 모듈
4. DB 설계 (개념 수준) 4.1. 주요 엔터티 목록 4.2. 엔터티 관계도 (ERD - 개념) 4.3. 주요 엔터티 상세 속성 (개념)

1. 시스템 개요

1.1. 시스템 목적

본 시스템, "체육인재개발원 학습운영시스템 (가칭: 스포츠 e-러닝 포털)", 은 대한체육회 주관 하에 선수, 지도자, 체육행정가, 청소년, 일반 체육인 등 다양한 스포츠 관련 인력을 대상으로 종합적이고 체계적인 온라인 교육 및 연수 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다. 사용자들은 본 시스템을 통해 교육 과정을 신청하고, 온라인 및 혼합형 학습에 참여하며, 자신의 학습 이력을 관리할 수 있다. 또한, 관리자는 효율적인 교육 과정 운영, 학습자 관리, 콘텐츠 관리, 통계 분석 등의 기능을 통해 체계적인 교육 운영 및 관리를 수행할 수 있다.

1.2. 주요 기능

본 시스템은 크게 학습관리시스템(LMS), 콘텐츠관리시스템(CMS), 사용자 포털, 관리자 시스템으로 구성되며, 다음과 같은 주요 기능을 제공한다.

- **사용자/학습자 기능:** 회원가입/로그인, 교육 과정 조회/검색/신청, 온라인/오프라인/혼합 교육 수강, 학습 진도 관리, 나의 학습 이력 관리(마이페이지), 이수증/수료증 발급, 설문 참여, 게시판/커뮤니티 활동, 강사 등록 신청, 강의실 대관 신청 등
- **강사 기능:** 과정 관리 지원, 학습자 관리 지원, 평가/설문 관리 지원 등 (역할에 따라 세분화)
- **관리자 기능:** 회원 관리, 강사 Pool 관리, 교육 과정 개설/관리, 기수 관리, 학습자 입과/출결/평가/수료 관리, 콘텐츠 업로드/관리, 시스템 설정, 코드 관리, 권한 관리, 결제/정산/환불 관리, 게시판/팝업/약관 관리, 메뉴 관리, SMS 발송 관리, 통계/리포트 조회, 포털 정보 관리, 연동 관리 등
- **시스템 기능:** 대용량 콘텐츠 처리, 웹/모바일 반응형 지원, 스포츠지원포털 등 외부 시스템 연동, API 제공 등

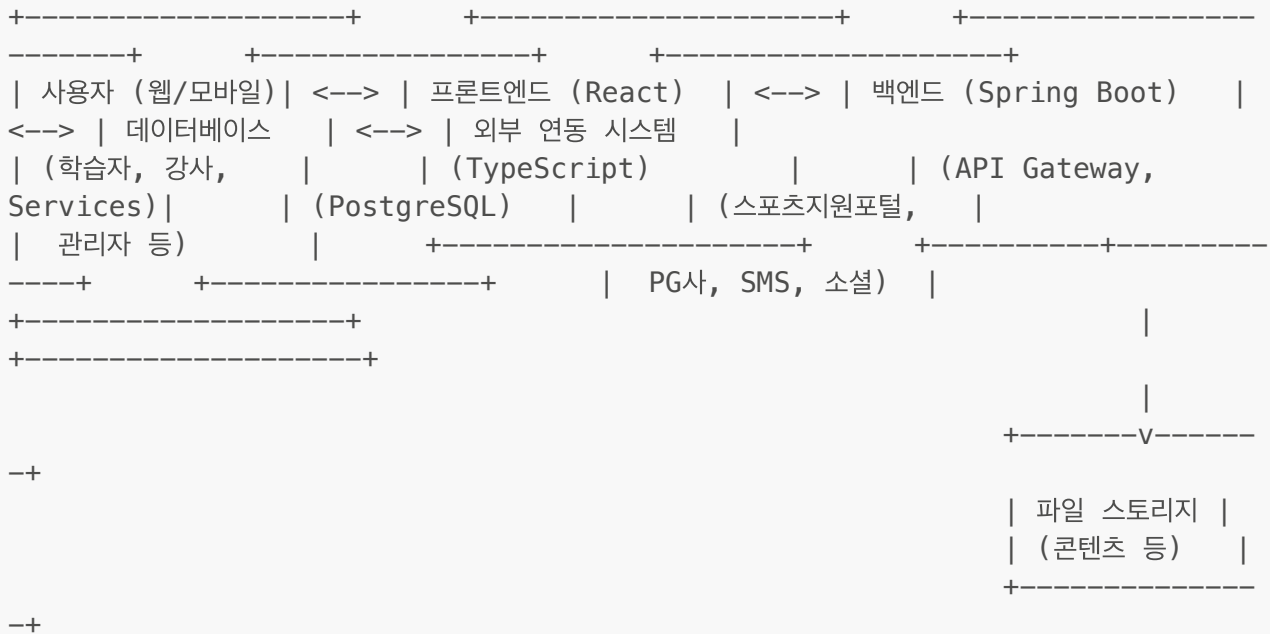
1.3. 도입 배경 및 필요성

- **체계적인 교육 운영 및 관리:** 기존 교육 관련 전산 시스템 부재로 인한 교육 운영의 다각화 및 내실화 한계 극복. 온라인 학습 환경 구축을 통한 체계적인 교육 운영 및 관리 필요.
- **온라인 및 원격수업 지원 체계 마련:** 코로나19 이후 증가하는 비대면 교육 수요에 대응하여 스포츠인 및 관계자를 위한 온라인/원격 수업 지원 체계 마련 필요.
- **스포츠인 역량 강화 및 사회적 가치 창출:** 스포츠인에게 종합적이고 체계적인 교육·연수를 제공하여 기초 소양 및 직무 역량을 향상시키고, 스포츠와 스포츠인에 대한 사회적 기대 부응 및 사회 문화적 가치 창출 도모.

- **대한민국체육인재개발원 개원 연계:** 2024년 12월 대한민국체육인재개발원 개원에 맞춰 교육 신청-수강-이력 관리 기능을 갖춘 온라인 교육 시스템 구축 필요.
- **효율성 및 만족도 제고:** 교육 접근성 제고를 통한 참여율 및 수료율 향상, 다양한 인터페이스를 통한 교육 만족도 제고, 교육생 DB 및 평가 기반 실태조사 연계 등 교육 성과 증진.

2. 시스템 아키텍처

2.1. 전체 시스템 구성도 (개념)



- **사용자:** 웹 브라우저 또는 모바일 웹을 통해 시스템에 접근한다.
- **프론트엔드(F/E):** React.js와 TypeScript 기반의 Single Page Application(SPA)으로 구성되어 사용자 인터페이스를 제공하고 백엔드 API와 통신한다. 관리자 사이트는 별도 구성될 수 있다 (SYS-REQ-006). 반응형 웹 디자인을 적용하여 모바일 환경을 지원한다.
- **백엔드(B/E):** Spring Boot 기반의 RESTful API 서버로 구성된다. 기능별 마이크로서비스 아키텍처 적용을 고려할 수 있으나, 초기에는 모놀리식 또는 모듈형 모놀리식으로 구현 후 필요시 분리한다. API Gateway를 통해 인증/인가, 라우팅 등을 처리할 수 있다. 비동기 처리(대용량 파일 업로드, 알림 발송 등)를 위해 메시지 큐(예: RabbitMQ, Kafka) 도입을 고려한다.
- **데이터베이스(DB):** PostgreSQL을 사용하여 정형 데이터를 저장하고 관리한다.
- **파일 스토리지:** 대용량 학습 콘텐츠 등 비정형 데이터는 별도의 파일 스토리지(예: AWS S3, NAS)에 저장하고 관리한다.
- **외부 연동 시스템:** 스포츠지원포털(회원 정보, 증명서 발급 등), 결제 PG사, SMS 발송 서비스, 소셜 로그인(네이버, 카카오) 등과 연동한다.

2.2. 계층 구조 (Layered Architecture)

- **Presentation Layer (표현 계층):** 사용자 인터페이스 제공 (React.js, TypeScript, HTML, CSS). 사용자 요청을 Application Layer로 전달하고 응답을 표시한다.
- **Application Layer (애플리케이션 계층):** 핵심 비즈니스 로직 처리 (Spring Boot). Controller, Service, Repository(DAO) 등으로 구성된다. 사용자 요청 처리, 데이터 유효성 검증, 트랜잭션 관리, Domain Layer 로직 호출, 외부 시스템 연동 등을 수행한다.

- **Domain Layer (도메인 계층):** 핵심 도메인 모델 및 비즈니스 규칙 정의 (JPA Entities, Value Objects 등). 데이터 베이스 스키마와 밀접하게 연관된다.
- **Infrastructure Layer (인프라스트럭처 계층):** 데이터베이스 접근, 파일 시스템 접근, 외부 API 통신, 메시징 등 기술적인 관심사 처리 (JPA/Hibernate, PostgreSQL Driver, File I/O, RestTemplate/WebClient, Messaging Clients 등).

2.3. 기술 스택

- **프론트엔드(F/E):** React.js, TypeScript, Zustand/Redux (상태 관리), Axios (HTTP 통신), Styled-Components/Tailwind CSS (스타일링)
- **백엔드(B/E):** Spring Boot, Java 17+, Spring Data JPA, Spring Security, Spring WebFlux (필요시), Lombok, QueryDSL
- **데이터베이스(DB):** PostgreSQL
- **인증/인가:** JWT (JSON Web Token) 기반 토큰 인증, Spring Security (역할 기반 접근 제어 - RBAC)
- **API:** RESTful API
- **빌드/배포:** Gradle/Maven, Jenkins/GitLab CI/Docker, Kubernetes (필요시)
- **기타:** Nginx (웹서버/리버스 프록시), Redis (캐싱, 세션 관리 - 필요시), Elasticsearch (검색 기능 강화 - 필요시), 파일 스토리지 (AWS S3 등)

2.4. 사용자 역할 분류

- **일반 사용자 (학습자):** 시스템의 주요 사용자. 포털 접근, 회원가입/로그인, 과정 검색/신청/수강, 마이페이지 이용, 커뮤니티 활동 등. (선수, 지도자, 체육행정가, 청소년, 일반 체육인 등 포함)
- **강사:** 과정 운영 지원, 학습자 관리 지원, 평가/피드백 제공 등. (관리자가 지정하거나 본인이 신청/승인 후 활동)
- **시스템 관리자 (Admin):** 시스템 전반 관리. 사용자 관리, 과정 관리, 콘텐츠 관리, 시스템 설정, 통계 조회, 권한 관리 등 모든 관리 기능 접근 가능. 세부 역할(콘텐츠 관리자, 재무 관리자 등) 분리 가능. (SYS-REQ-007)
- **운영자 (Operator):** 관리자의 하위 역할로, 일상적인 운영 업무(예: 게시판 관리, 문의 응대 등) 담당 가능.

3. 모듈별 상세 설계

3.1. 시스템 관리 (SYS) 모듈

- **모듈 역할:** 시스템 전반의 운영 및 관리를 위한 기반 기능 제공. 사용자, 콘텐츠, 설정, 권한, 결제, 커뮤니티 등 다른 모듈에서 공통적으로 사용되거나 시스템 운영에 필수적인 기능을 담당한다.
- **처리 요구사항:** SYS-REQ-001 ~ SYS-REQ-044
- **주요 기능 상세:**
 - **콘텐츠 관리:** 대용량 학습 콘텐츠 업로드(SYS-REQ-001), 업로드 진행 상태 확인(SYS-REQ-002). (파일 스토리지 연동 필요)
 - **코드/설정 관리:** 공통 코드 및 그룹 코드 관리(SYS-REQ-003, SYS-REQ-034), UI 기반 시스템 설정 관리(SYS-REQ-004).
 - **권한 관리:** 역할 기반 권한 관리(SYS-REQ-005, SYS-REQ-007), 사용자 역할별 권한 부여(SYS-REQ-008), 권한 그룹 관리(SYS-REQ-040), 권한 승인/변경 관리(SYS-REQ-041), 개인별 권한 기반 화면 차등 표시(SYS-REQ-009). Spring Security 등과 연계.
 - **관리자 시스템:** 관리자 사이트 분리 구성(SYS-REQ-006).
 - **개인 정보 관리:** 개인 정보 접근 권한 관리(SYS-REQ-010), 접근 로그 기록(SYS-REQ-011). (DB 로깅 및 보안 강화 필요)

- **메뉴/레이아웃 관리:** 사용자 역할별 메뉴 구성 관리(SYS-REQ-012, SYS-REQ-035, SYS-REQ-036, SYS-REQ-038), 메뉴 권한 연동 설정(SYS-REQ-037), 역할별 레이아웃 관리(SYS-REQ-013), 사용 주체 별 권한 제어(SYS-REQ-039).
- **교육장 시설 관리:** 교육장 정보 등록/관리(SYS-REQ-014, SYS-REQ-015), 교육 등록 시 연계(SYS-REQ-016), 시설 검색(기본/상세)(SYS-REQ-017, SYS-REQ-018).
- **결제/정산/환불 관리:** 다양한 결제 방법 지원 연동(PG사)(SYS-REQ-019), 비용 정산 처리 관리(실시 기관/PG사)(SYS-REQ-020), 자동/수동 환불 처리 및 조건 관리(SYS-REQ-021, SYS-REQ-022), 결제/취소/환불 내역 확인(SYS-REQ-023, SYS-REQ-024, SYS-REQ-025), 계산서 발행/관리(SYS-REQ-026, SYS-REQ-027). (별도 Payment Service 또는 외부 연동)
- **커뮤니티/콘텐츠 관리:** 게시판(갤러리/리스트형) 관리(SYS-REQ-028), 1:1 상담 관리(SYS-REQ-029), 공지사항 관리(SYS-REQ-030), FAQ 관리(SYS-REQ-031), 팝업 관리(SYS-REQ-032), 약관 관리(등록/수정/조회)(SYS-REQ-033).
- **알림 관리:** SMS 발송 이력 조회(SYS-REQ-042), 수동/자동 SMS 발송(사용자 그룹/상황별)(SYS-REQ-043, SYS-REQ-044). (외부 SMS 서비스 연동 필요)
- **데이터 흐름:** 관리자 UI -> F/E -> B/E API (SYS 모듈) -> DB (설정, 코드, 권한, 로그 등) / 파일 스토리지 (콘텐츠) / 외부 서비스 (PG, SMS).
- **타 모듈 연계:**
 - 모든 모듈: 권한 관리 정보 참조 (접근 제어).
 - LRN, COU: 교육장 정보 연계, 결제/환불 처리 요청.
 - USR: 사용자 정보 조회 시 개인 정보 접근 로그 기록.
 - POR: 게시판, FAQ, 공지, 팝업, 약관 데이터 제공.
 - RPT: 통계 생성을 위한 기초 데이터 제공 (결제, 사용자 활동 등).
- **오류/예외 처리:** 파일 업로드 실패(용량 초과, 형식 오류), DB 제약조건 위반(코드 중복 등), 권한 부족, 외부 서비스 연동 실패(PG, SMS), 개인 정보 접근 시 로깅 실패.

3.2. 학습 관리 (LRN) 모듈

- **모듈 역할:** 학습자의 학습 활동 전반을 관리. 수강 신청 이후의 학습 과정, 진도, 평가, 수수료 등 학습 라이프사이클과 강사 관련 기능을 담당하며, 마이페이지 기능을 통해 학습자 중심의 인터페이스를 제공한다.
- **처리 요구사항:** LRN-REQ-001 ~ LRN-REQ-092
- **주요 기능 상세:**
 - **마이페이지:** 기본 기능 제공(LRN-REQ-001), 신청/학습 과정 현황(LRN-REQ-044, LRN-REQ-058), 결제/처리 내역 확인(LRN-REQ-045), 학습 활동/이수 내역 조회(LRN-REQ-061, LRN-REQ-062), 관심 과정 관리(LRN-REQ-060), 맞춤 교육 추천(LRN-REQ-059), 강의실(LRN-REQ-064), 학습 현황 대시보드(LRN-REQ-057), 연간/월간 교육 일정 조회(LRN-REQ-066).
 - **학습자 관리 (관리자):** 학습자 현황 및 이력 통합 관리(LRN-REQ-002), 개인별/과정별 입과 관리(LRN-REQ-021, LRN-REQ-022), 출결 등록/관리(LRN-REQ-023), 평가/설문 점수 등록/관리(LRN-REQ-024, LRN-REQ-025), 수수료/미수수료 처리(LRN-REQ-026, LRN-REQ-027), 수수료/미수수료자 명단 조회/출력(LRN-REQ-029, LRN-REQ-030), 상세 진도 현황 확인(LRN-REQ-033), 오프라인 설문 결과 등록(LRN-REQ-039).
 - **강사 관리:** 강사 Pool 등록(본인/관리자 신청)(LRN-REQ-003, LRN-REQ-004), 입력 항목 수정(LRN-REQ-005), 강사 등록/수정/삭제/승인(LRN-REQ-006 ~ LRN-REQ-009), 정보 검색(LRN-REQ-010), 평가 정보 관리(평점, 강사료, 만족도 등)(LRN-REQ-011), 비용 계약/지급 내역 조회(LRN-REQ-012, LRN-REQ-013).
 - **기수 관리:** 기수 등록/수정/삭제/추가/복사(LRN-REQ-014 ~ LRN-REQ-018), 기수별 커뮤니티 생성/관리(LRN-REQ-019, LRN-REQ-020).

- **수료 관리:** 수료 과정 정보 조회(LRN-REQ-028), 수료증 발급 현황 확인/출력(LRN-REQ-031), 자동/수동 수료증 발급(LRN-REQ-069, LRN-REQ-070), 이수증 출력/PDF 다운로드(LRN-REQ-068, LRN-REQ-072), 과정별 이수 조건 부여(LRN-REQ-071), 수료 기준 기반 자동 수료 처리(LRN-REQ-067).
- **알림/독려:** 교육 종료 자동 알림(메일/SMS, 시간 설정, 문구 수정, 수료증 URL 첨부)(LRN-REQ-034 ~ LRN-REQ-037), 미이수자 수강 독려 자동 알림(메일/SMS/마이페이지)(LRN-REQ-090 ~ LRN-REQ-092).
- **설문/평가:** 수료 과정 연계 설문/평가 정보 확인(LRN-REQ-032), 수강 후기 설문 결과 과정 소개 연동(LRN-REQ-038), 과정별 시험/설문 관리(등록 포함)(LRN-REQ-073, LRN-REQ-074), 온라인/모바일 설문 답변(LRN-REQ-075, LRN-REQ-076), 설문 관리(용도, 주체, 기간, 문항 설정, 유형 등록)(LRN-REQ-077, LRN-REQ-078), 응답자 현황/통계 확인(LRN-REQ-079), 교육 과정별 설문 문항 등록(LRN-REQ-080), 분류별 설문 관리(강사/강의/시설)(LRN-REQ-081), 만족도 평가 설문 실시(LRN-REQ-082), 미응답자 재발송(LRN-REQ-083), 설문 결과 통계/현황 조회(LRN-REQ-084).
- **혼합 교육 관리:** 시간표 관리(LRN-REQ-040), 집체 훈련 출결 관리(LRN-REQ-041), 온/오프라인 수료 기준 설정/관리(LRN-REQ-042), 집합 교육 중 온라인 학습 제한(LRN-REQ-043).
- **수강 신청 관리:** 유사 과정 추천(LRN-REQ-046), 동일 과목 재수강 방지(LRN-REQ-047), 단체 수강 신청/결제/정보 조회(LRN-REQ-048 ~ LRN-REQ-050), 신청 내역/상태 확인/취소(LRN-REQ-051 ~ LRN-REQ-053), 진행 상황 알림(LRN-REQ-054), 자동 접수 마감(정원)(LRN-REQ-055), 추가 모집 관리(LRN-REQ-056).
- **결과 관리 (관리자):** 교육별 결과 보고서 관리(출석부, 이수자 명단)(LRN-REQ-085), 관리자 직접 출석 입력(LRN-REQ-086), 교육별 실시/결과 처리 현황 조회 및 관리(LRN-REQ-087, LRN-REQ-088), 미이수자 조회(LRN-REQ-089).
- **학습 연동:** 웹/모바일 학습 진도 연동(LRN-REQ-063).
- **데이터 흐름:** 사용자(학습자/강사/관리자) UI -> F/E -> B/E API (LRN 모듈) -> DB (학습 이력, 진도, 평가, 설문, 강사 정보, 기수 정보 등) / 외부 서비스 (SMS, Email).
- **타 모듈 연계:**
 - **USR:** 학습자/강사 정보 조회 및 업데이트 연동.
 - **COU:** 과정 정보, 차수 정보 조회.
 - **SYS:** 결제/환불 처리 요청, 알림 발송 요청, 권한 정보 참조, 교육장 정보 사용.
 - **POR:** 마이페이지 기능 구현, 과정 정보 연동.
 - **RPT:** 학습 활동, 수료, 평가, 설문 등 통계 데이터 제공.
 - **INT:** 수료 내역, 수료증 발급 정보 연동 API 제공.
- **오류/예외 처리:** 중복 수강 신청, 정원 초과, 수료 기준 미달, 잘못된 평가/설문 제출, 권한 없는 접근(타인 학습 정보), 알림 발송 실패.

3.3. 과정 관리 (COU) 모듈

- **모듈 역할:** 교육 프로그램 및 과정을 정의하고 개설, 관리하는 기능 담당. 교육 과정의 기본 정보, 분류 체계, 차수 관리, 대상자 관리, 요금 정책 등을 포함한다.
- **처리 요구사항:** COU-REQ-001 ~ COU-REQ-020
- **주요 기능 상세:**
 - **과정 조회 (사용자):** 전체 교육 과정 목록 조회(COU-REQ-001), 상세 정보 조회(소개, 목표, 과목 등)(COU-REQ-002), 미리보기(COU-REQ-003), 회원별 맞춤 추천 과정 제공(COU-REQ-004).
 - **분류 체계 관리 (관리자):** 교육 유형/내용별 분류 체계 등록/수정(COU-REQ-005, COU-REQ-006).
 - **과정 개설/관리 (관리자):** 교육 과정 개설(일자, 차수, 학습자 고려)(COU-REQ-007), 과정 정보 관리(차수, 일자, 장소, 시험, 설문 등)(COU-REQ-008), 엑셀 일괄 등록(COU-REQ-009), 등록된 과정 목록 조회(COU-REQ-010), 개설 과정 취소(COU-REQ-017), 과정 기간 연장 시 자동 변경 반영(COU-REQ-016).
 - **수강 대상 관리 (관리자):** 과정별/차수별 수강 대상자 조회/등록(COU-REQ-011, COU-REQ-012).

- **과정 운영 지원 (관리자):** 과정 게시판 관리(COU-REQ-013), 과정별 수료 처리 관리(COU-REQ-014), 등록 교육 과정 상태(신청/결과/인정) 관리(COU-REQ-015).
- **요금 관리 (관리자):** 교육 요금 정책 관리(COU-REQ-018), 교육료 일괄/일자별 관리(COU-REQ-019, COU-REQ-020).
- **데이터 흐름:** 관리자 UI -> F/E -> B/E API (COU 모듈) -> DB (과정 정보, 분류, 차수, 요금 등). 사용자 UI -> F/E -> B/E API (COU 모듈) -> DB 조회.
- **타 모듈 연계:**
 - LRN: 개설된 과정/차수 정보 제공, 수강 신청 처리, 수료 처리 연동.
 - SYS: 교육장 정보 연계, 결제 관련 요금 정보 제공, 권한 정보 참조.
 - POR: 사용자 포털에 과정 목록 및 상세 정보 제공.
 - RPT: 과정 관련 통계 데이터 제공.
 - INT: 외부 시스템에 교육 과정 정보 연동 API 제공.
- **오류/예외 처리:** 과정 정보 입력 오류, 필수 정보 누락, 잘못된 대상자 등록, 요금 설정 오류, 과정 간 의존성 문제.

3.4. 사용자 관리 (USR) 모듈

- **모듈 역할:** 시스템 사용자(회원)의 계정 관리 및 인증/인가의 기반 기능 제공. 회원 가입, 로그인, 정보 조회/수정, 아이디/비밀번호 찾기, 소셜 로그인 연동 등을 담당한다.
- **처리 요구사항:** USR-REQ-001 ~ USR-REQ-013
- **주요 기능 상세:**
 - **회원 가입:** 본인 인증 연동(USR-REQ-001), 회원 가입 처리(USR-REQ-002).
 - **로그인/인증:** 사용자 로그인(ID/PW)(USR-REQ-003), 소셜 로그인(네이버, 카카오)(USR-REQ-006, USR-REQ-007). JWT 토큰 발급.
 - **계정 찾기:** 아이디 찾기(USR-REQ-004), 비밀번호 찾기(비밀번호 재설정 플로우)(USR-REQ-005). (이메일 또는 SMS 인증 연동 필요)
 - **회원 정보 관리:** 회원 정보 조회/수정(연동 시스템 반영)(USR-REQ-008, USR-REQ-009).
 - **학습자 정보 연동/관리:** 학습자 정보 데이터 갱신 목록 추출/요청(외부 시스템 연동)(USR-REQ-010, USR-REQ-011), 학습자 정보 개별/일괄 등록(관리자 기능)(USR-REQ-012, USR-REQ-013).
- **데이터 흐름:** 사용자 UI -> F/E -> B/E API (USR 모듈) -> DB (사용자 계정 정보) / 외부 서비스 (본인 인증, 소셜 로그인, SMS/Email).
- **타 모듈 연계:**
 - 모든 모듈: 로그인된 사용자 정보(ID, 역할 등) 제공 (인증/인가).
 - LRN: 학습자 정보, 강사 정보의 기본 사용자 정보 제공.
 - SYS: 사용자 역할/권한 정보 연계, 개인 정보 접근 로그 기록 요청.
 - POR: 회원 관련 기능(가입, 로그인, 찾기, 정보 수정) 제공.
 - INT: 사용자 정보 관련 연동 (스포츠지원포털 등).
- **오류/예외 처리:** 이메일 중복, 로그인 실패(ID/PW 불일치, 계정 비활성), 소셜 로그인 연동 실패, 본인 인증 실패, 비밀번호 정책 위반, 정보 업데이트 오류.

3.5. 통계 및 보고서 (RPT) 모듈

- **모듈 역할:** 시스템 운영 및 학습 활동에서 발생하는 데이터를 기반으로 다양한 통계 정보를 생성하고 조회하는 기능 제공. 교육 과정, 사용자, 매출 등 다양한 관점의 분석 및 시각화 기능을 포함한다.
- **처리 요구사항:** RPT-REQ-001 ~ RPT-REQ-024
- **주요 기능 상세:**
 - **다양한 조건별 통계 조회:** 교육 과정별(RPT-REQ-001, RPT-REQ-021), 연도별(RPT-REQ-002), 지역별(RPT-REQ-003), 기간별(RPT-REQ-004), 기타 조건별(신청/수료/합격 인원 등)(RPT-REQ-005).

- **웹사이트 방문 통계:** 일자별/단말기별/접속 경로별 방문자 통계(RPT-REQ-006 ~ RPT-REQ-008). (웹 로그 분석 도구 연동 또는 자체 로그 분석)
- **통계 리포팅:** 통계 자료 조회 및 리포팅 페이지(RPT-REQ-009), 학습 관련 통계 리포팅(강의수, 수강생수, 기간, 조회수 등)(RPT-REQ-011), 수강생 통계 및 차트 조회(RPT-REQ-010).
- **통계 데이터 관리:** 통계 데이터 변동 로그 관리(RPT-REQ-012).
- **학습 통계 대시보드:** 대시보드 제공(RPT-REQ-013), 전체 교육 현황 조회(RPT-REQ-014), 수강생 현황 조회(RPT-REQ-015), 매출 현황 조회(RPT-REQ-016), 데이터 시각화 기능(차트 등)(RPT-REQ-017), 이용량 분석 기능(접근 경로/메뉴/콘텐츠)(RPT-REQ-018).
- **상세 통계:** 전체 교육 현황 조회(년/월/일별 신청자, 이수자, 시간, 비용) 및 엑셀 다운로드(RPT-REQ-019, RPT-REQ-020), 강사 통계 현황(전문분야, 경력, 강의 이력 등)(RPT-REQ-022), 강사별 통계(강의 내역, 만족도, 참여 현황, 비용 등)(RPT-REQ-023), 수강 신청 현황 통계(과정별 신청/매출)(RPT-REQ-024).
- **데이터 흐름:** B/E (다른 모듈들)에서 발생한 로그/데이터 -> DB (운영 DB 또는 별도 통계 DB/Data Warehouse) -> B/E API (RPT 모듈) -> F/E (관리자 UI). 데이터 집계는 배치 작업 또는 실시간 처리로 구현.
- **타 모듈 연계:**
 - SYS, LRN, COU, USR, POR 등 거의 모든 모듈에서 발생하는 데이터(사용자 활동, 과정 진행, 결제, 게시물 작성 등)를 입력으로 받음.
- **오류/예외 처리:** 데이터 집계 오류, 통계 생성 시간 초과, 잘못된 조건 조회, 데이터 시각화 라이브러리 오류. 대용량 데이터 처리 성능 이슈.

3.6. 포털 관리 (POR) 모듈

- **모듈 역할:** 최종 사용자(학습자, 일반 방문자)에게 보여지는 "스포츠 e-러닝 포털"의 콘텐츠 및 기능을 관리하고 제공한다. 기관 소개, 교육 안내, 과정 검색/신청, 마이페이지, 커뮤니티, 고객 지원 등의 기능을 포함한다.
- **처리 요구사항:** POR-REQ-001 ~ POR-REQ-058
- **주요 기능 상세:**
 - **포털 기본 정보:** 기관 정보(인사말, 연혁, 비전 등)(POR-REQ-001), 교육 안내 정보(신청 절차, 수료 기준 등)(POR-REQ-002), 과정별 안내(POR-REQ-003), 서비스 약관/개인 정보 처리 방침/저작권 정책 조회(POR-REQ-009 ~ POR-REQ-011).
 - **교육 과정:** 과정 검색(POR-REQ-004), 과정 조회(집합/온라인 구분, 분류별)(POR-REQ-005 ~ POR-REQ-008), 심판/지도자 강습회 정보(POR-REQ-008), 교육 신청(집합/온라인)(POR-REQ-012).
 - **마이페이지 (포털):** 교육 과정 현황(출결, 진도율)(POR-REQ-013), 교육/경기인 등록 이력 조회(POR-REQ-014, POR-REQ-015), 이수증 발급(POR-REQ-016), 교재 다운로드(POR-REQ-017), 만족도 평가 제출(POR-REQ-018), Q&A 기능(POR-REQ-019), 관심 분야 등록/수정(POR-REQ-020, POR-REQ-021), 맞춤형 교육 추천 조회(POR-REQ-022), 회원 정보 수정(POR-REQ-023). (LRN 모듈의 마이페이지 기능과 연계/통합)
 - **커뮤니티/게시판:** 각종 게시판 관리/조회(공지, 새 소식, 자료실, FAQ, 희망 콘텐츠, 커뮤니티, 도움말)(POR-REQ-024 ~ POR-REQ-030), 게시판 분류 관리(POR-REQ-031), 게시판 마스터 관리(금칙어 등)(POR-REQ-032), 콘텐츠 공유/공감(좋아요)/답글/댓글 기능(POR-REQ-033 ~ POR-REQ-036), SNS 공유 연계(POR-REQ-037), 사용자 참여 피드백 기능(POR-REQ-038).
 - **강사 지원 (포털):** 강사 등록 신청/결과 확인(POR-REQ-039, POR-REQ-040).
 - **시설 대관 (포털):** 강의실 대관 안내/현황 조회(POR-REQ-041, POR-REQ-042), 대관 신청/취소/예약 현황 조회(POR-REQ-043 ~ POR-REQ-045).
 - **회원 기능 (포털):** 로그인(POR-REQ-046), 회원 가입(POR-REQ-047), 아이디 찾기(POR-REQ-048), 비밀번호 변경(POR-REQ-049), 회원 탈퇴(POR-REQ-050). (USR 모듈 기능 연동)
 - **팝업/배너 관리:** 팝업 등록/수정/삭제/게시 기간 설정(POR-REQ-051 ~ POR-REQ-054), 홈페이지 배너 등록/수정/삭제(POR-REQ-055 ~ POR-REQ-057), 관리자 팝업 공지/설정(POR-REQ-058). (SYS 모듈 기능 연동)

- **데이터 흐름:** 사용자 UI -> F/E -> B/E API (POR 모듈 및 연계 모듈들) -> DB.
- **타 모듈 연계:**
 - SYS: 공지, FAQ, 팝업, 배너, 약관 등 콘텐츠 데이터 제공, 시설 정보 제공.
 - LRN: 마이페이지 관련 데이터(학습 현황, 이력 등) 제공, 교육 신청 처리 요청, 강사 등록 신청 처리 요청.
 - COU: 교육 과정 목록 및 상세 정보 제공.
 - USR: 회원 가입, 로그인, 계정 찾기, 회원 탈퇴 등 기능 연동.
- **오류/예외 처리:** 존재하지 않는 게시물/과정 접근, 신청/예약 시 동시성 문제, 권한 없는 마이페이지 접근, 외부 링크 오류.

3.7. 연동 관리 (INT) 모듈

- **모듈 역할:** 외부 시스템과의 데이터 및 기능 연동을 담당. 주로 API 제공 및 호출을 통해 다른 시스템과 정보를 교환한다.
- **처리 요구사항:** INT-REQ-001 ~ INT-REQ-009
- **주요 기능 상세:**
 - **API 제공:** 교육 과정 정보 연동 API(INT-REQ-001), 교육 수료 내역 연동 API(INT-REQ-002), 수료증 발급 신청 연동 API(INT-REQ-003), 수료증 수료 내역 연동 API(INT-REQ-004), 수료증 발급 이력 연동 API(INT-REQ-005). (주로 스포츠지원포털 등 대상)
 - **외부 시스템 연동 (호출/수신):**
 - 스포츠지원포털 증명서 발급 신청 시 실시간 수료 정보 연계(INT-REQ-006). (INT-REQ-002, 004 API 사용)
 - 수료증 승인 정보 수신(INT-REQ-007). (스포츠지원포털 -> 학습관리시스템 방향)
 - 스포츠지원포털 교육 정보 기능과 실시간 교육 과정 정보 연계 처리(INT-REQ-008). (INT-REQ-001 API 사용)
 - 교육 수료증 발급(출력) 시 실시간 발급 이력 연계 처리(INT-REQ-009). (INT-REQ-005 API 사용)
- **데이터 흐름:** 외부 시스템 <-> B/E API (INT 모듈) <-> 내부 모듈 (LRN, COU 등) / DB.
- **타 모듈 연계:**
 - LRN: 수료 내역, 수료증 발급 이력 등 데이터 조회 및 제공. 수료증 승인 정보 수신 처리.
 - COU: 교육 과정 정보 조회 및 제공.
 - USR: 필요한 경우 사용자 정보 연동.
 - SYS: API 접근 제어 및 로깅.
- **오류/예외 처리:** 외부 시스템 통신 오류, API 인증 실패, 데이터 형식 불일치, 타임아웃, 연동 대상 데이터 부재.

4. DB 설계 (개념 수준)

4.1. 주요 엔터티 목록

- **User (회원/사용자):** 시스템 사용자 정보 (학습자, 강사, 관리자 등)
- **Role (역할):** 사용자 역할 정보 (예: ROLE_USER, ROLE_INSTRUCTOR, ROLE_ADMIN)
- **Permission (권한):** 세부 기능 접근 권한 정보
- **UserRole (사용자-역할 매핑):** 사용자와 역할의 N:M 관계 매핑
- **RolePermission (역할-권한 매핑):** 역할과 권한의 N:M 관계 매핑
- **CourseCategory (과정 분류):** 교육 과정 분류 정보
- **Course (과정):** 교육 과정 기본 정보 (온라인, 오프라인, 혼합 등)
- **CourseBatch (기수/차수):** 특정 과정의 개설 차수 정보 (일정, 장소, 강사 등)
- **Instructor (강사):** 강사 상세 정보 (User 엔터티와 1:1 또는 1:N 관계)
- **Enrollment (수강신청/입과):** 사용자의 과정 차수 신청 및 수강 정보

- **LearningProgress (학습 진도):** 온라인 과정의 콘텐츠별 학습 진도 정보
- **Attendance (출결):** 오프라인/혼합 과정의 출결 정보
- **Evaluation (평가):** 시험, 과제 등 평가 정보 및 결과
- **Survey (설문):** 설문지 정보 (문항 포함)
- **SurveyResponse (설문 응답):** 사용자의 설문 응답 결과
- **Certificate (수료증/이수증):** 발급된 수료/이수증 정보
- **Content (콘텐츠):** 학습 자료 (동영상, 문서 등 메타 정보)
- **Payment (결제):** 결제 정보 (PG사 연동 정보 포함)
- **Refund (환불):** 환불 처리 정보
- **Board (게시판):** 게시판 마스터 정보 (공지, FAQ, Q&A 등)
- **Post (게시물):** 게시판에 작성된 글 정보
- **Comment (댓글):** 게시물에 대한 댓글 정보
- **CodeGroup (코드 그룹):** 공통 코드 그룹 정보
- **Code (공통 코드):** 시스템 전반에서 사용되는 코드 값
- **Menu (메뉴):** 시스템 메뉴 구성 정보
- **Facility (교육장/시설):** 교육 장소 및 시설 정보
- **FacilityRental (시설 대관):** 시설 대관 신청 및 예약 정보
- **Popup (팝업):** 팝업 공지 정보
- **Banner (배너):** 홈페이지 배너 정보
- **Terms (약관):** 서비스 이용 약관, 개인 정보 처리 방침 등
- **NotificationLog (알림 로그):** SMS, Email 발송 이력
- **AccessLog (접근 로그):** 시스템 접근 및 개인 정보 접근 로그
- **ApiLog (API 로그):** 외부 연동 API 호출/응답 로그

4.2. 엔터티 관계도 (ERD - 개념)

- User (1) --- (N) Enrollment
- User (1) --- (N) Post
- User (1) --- (N) Comment
- User (1) --- (N) SurveyResponse
- User (1) --- (N) FacilityRental
- User (N) --- (N) Role (via UserRole)
- Role (N) --- (N) Permission (via RolePermission)
- CourseCategory (1) --- (N) Course
- Course (1) --- (N) CourseBatch
- Course (1) --- (N) Content (Course Material)
- CourseBatch (1) --- (N) Enrollment
- CourseBatch (1) --- (N) Attendance (for Offline/Blended)
- CourseBatch (N) --- (N) Instructor (Teaching Assignment)
- Enrollment (1) --- (N) LearningProgress (for Online)
- Enrollment (1) --- (1 or N) Evaluation Result
- Enrollment (1) --- (1 or N) Certificate
- Enrollment (1) --- (1 or N) Payment
- Payment (1) --- (1 or N) Refund
- Board (1) --- (N) Post
- Post (1) --- (N) Comment
- CodeGroup (1) --- (N) Code

- Facility (1) --- (N) CourseBatch (Location)
- Facility (1) --- (N) FacilityRental
- Survey (1) --- (N) SurveyResponse
- CourseBatch (1) --- (1 or N) Survey (Linked Survey)

(참고: 위 관계는 주요 관계를 나타내며, 실제 설계 시 더 많은 관계와 중간 테이블이 필요할 수 있음)

4.3. 주요 엔터티 상세 속성 (개념)

- User (회원/사용자)
 - user_id (PK, Bigint/UUID)
 - login_id (Varchar, Unique) - 로그인 ID (필요시)
 - email (Varchar, Unique) - 이메일 (로그인 ID로 사용 가능)
 - password_hash (Varchar) - 암호화된 비밀번호
 - name (Varchar) - 이름
 - user_type (Varchar/Enum) - 사용자 유형 (Learner, Instructor, Admin 등)
 - phone_number (Varchar) - 연락처
 - birth_date (Date) - 생년월일
 - gender (Char/Enum) - 성별
 - ci (Varchar, Unique) - 본인 인증 CI 값
 - di (Varchar, Unique) - 본인 인증 DI 값
 - social_provider (Varchar) - 소셜 로그인 제공자 (naver, kakao)
 - social_id (Varchar) - 소셜 로그인 ID
 - status (Varchar/Enum) - 계정 상태 (Active, Inactive, Locked)
 - created_at (Timestamp) - 생성 일시
 - updated_at (Timestamp) - 수정 일시
- Course (과정)
 - course_id (PK, Bigint)
 - category_id (FK, Bigint) - 과정 분류 ID
 - title (Varchar) - 과정명
 - description (Text) - 과정 설명
 - course_type (Varchar/Enum) - 교육 유형 (Online, Offline, Blended)
 - level (Varchar) - 난이도
 - target_audience (Text) - 교육 대상
 - learning_objectives (Text) - 학습 목표
 - thumbnail_url (Varchar) - 썸네일 이미지 URL
 - is_active (Boolean) - 활성 여부
 - created_by (FK, Bigint) - 생성자 (관리자) ID
 - created_at (Timestamp)
 - updated_at (Timestamp)
- CourseBatch (기수/차수)
 - batch_id (PK, Bigint)
 - course_id (FK, Bigint) - 과정 ID
 - batch_number (Integer) - 차수 번호
 - name (Varchar) - 기수명 (예: 2024년 1차)
 - start_date (Date) - 교육 시작일
 - end_date (Date) - 교육 종료일

- **application_start_date** (Timestamp) - 신청 시작일시
- **application_end_date** (Timestamp) - 신청 종료일시
- **capacity** (Integer) - 정원
- **current_enrollment** (Integer) - 현재 신청 인원
- **location_id** (FK, Bigint, Nullable) - 교육장 ID (오프라인/혼합)
- **location_detail** (Varchar) - 상세 교육 장소
- **fee** (Decimal) - 교육비
- **status** (Varchar/Enum) - 상태 (준비중, 신청가능, 마감, 진행중, 종료)
- **instructor_id** (FK, Bigint, Nullable) - 주 강사 ID
- **created_at** (Timestamp)
- **updated_at** (Timestamp)
- **Enrollment (수강신청/입과)**
 - **enrollment_id** (PK, Bigint)
 - **user_id** (FK, Bigint) - 사용자 ID
 - **batch_id** (FK, Bigint) - 기수/차수 ID
 - **status** (Varchar/Enum) - 상태 (신청, 승인/결제완료, 학습중, 수료, 미수료, 취소)
 - **completion_date** (Date, Nullable) - 수료일
 - **score** (Integer, Nullable) - 최종 점수
 - **progress_rate** (Integer, Default 0) - 진도율 (%)
 - **payment_id** (FK, Bigint, Nullable) - 결제 ID
 - **applied_at** (Timestamp) - 신청 일시
 - **updated_at** (Timestamp)
- **Instructor (강사)**
 - **instructor_id** (PK, Bigint)
 - **user_id** (FK, Bigint, Unique) - 사용자 ID (User 테이블과 연동)
 - **specialty** (Text) - 전문 분야
 - **career** (Text) - 주요 경력
 - **bio** (Text) - 강사 소개
 - **rating_avg** (Decimal, Nullable) - 평균 평점
 - **status** (Varchar/Enum) - 상태 (신청, 승인, 활동중, 중지)
 - **created_at** (Timestamp)
 - **updated_at** (Timestamp)