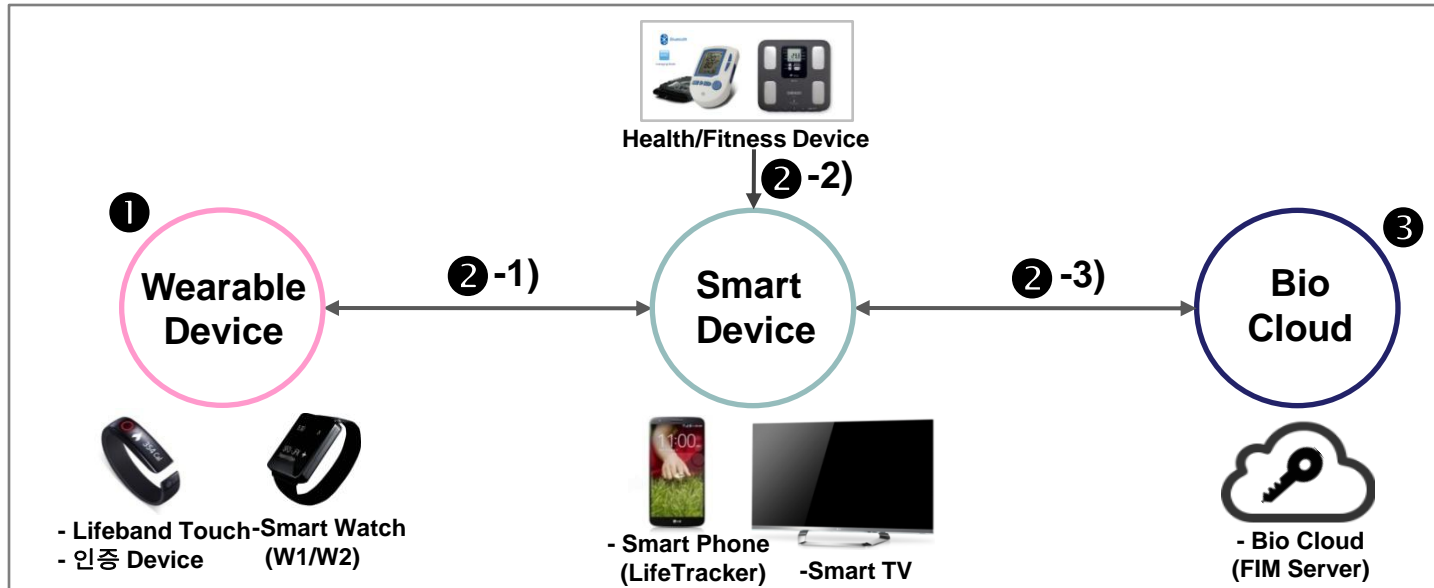


Bio IT Platform SW 설계 및 개발 - **Smart Device SDK** 설계

2015. 02.05

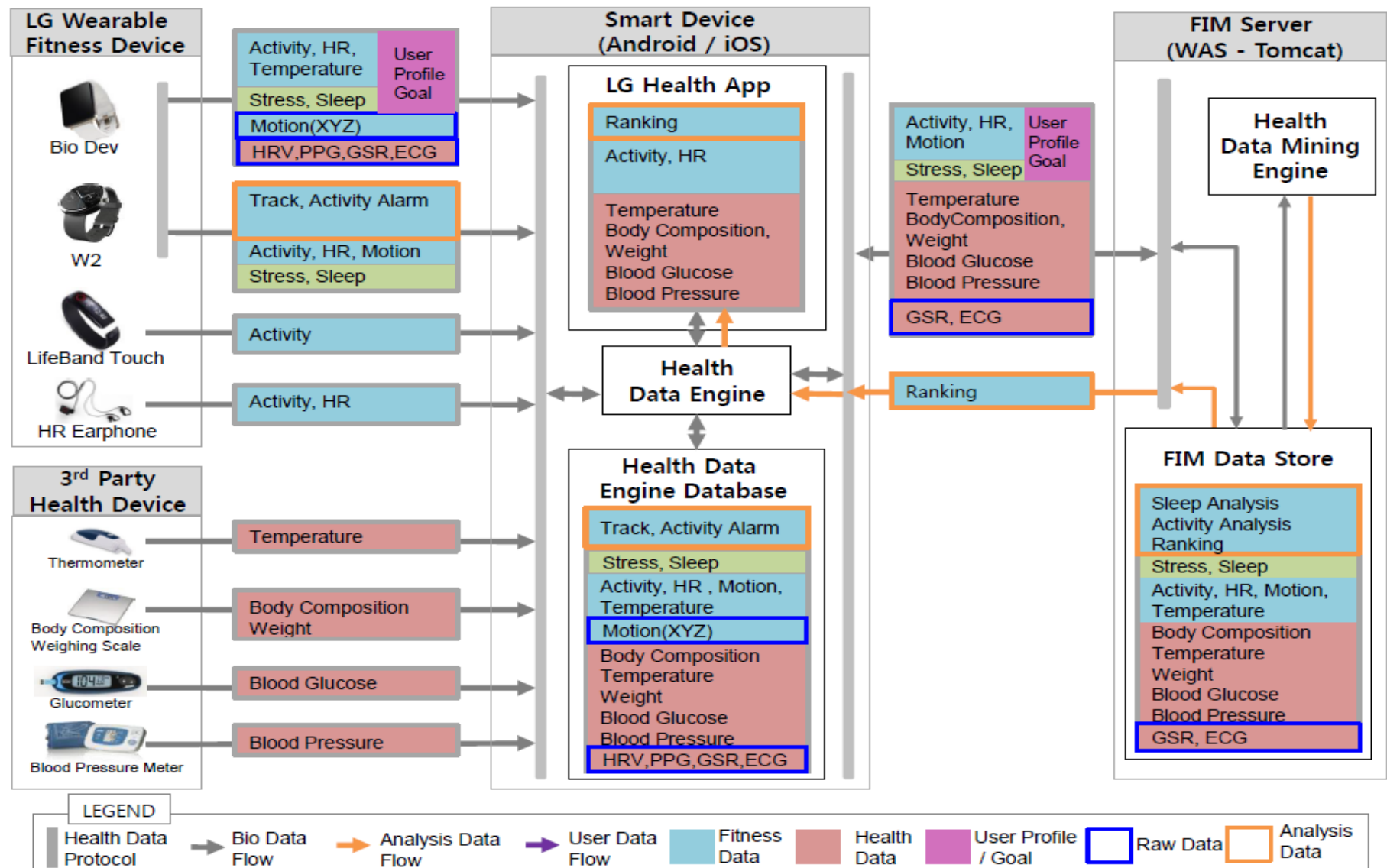
미래(연) Biometrics 팀 박명은 책임연구원

- Wearable Device, Smart Phone, Cloud를 포함한 포괄적 Ecosystem구축 및 가치제공을 위한 SDK 개발



SDK 구분	제공 Feature
1 BioIT Platform Wearable Device SDK (webOS, Android Wear)	-Health/WUX API (Pedometer, Sleep, Heart Rate Monitor, Stress, Twist Gesture, Motion Counter, Fitness Coach, etc.) - Bio Identification API - Health Data Protocol API(wearable-side)
2 BioIT Platform Smart Device SDK (Android)	-Health Data Protocol API(phone-side) 1)Wearable Device – Phone 간 Data 연동 API 2) Phone – Health/Fitness Device 간 Data 연동 API 3) Phone – Cloud간 Data 연동 API - Health Data Engine API (Health Data 저장/관리, 단기 활용 feature)
3 BioIT Platform Cloud SDK (J2EE WAS or REST)	-Fitness Activity Analysis API -Sleep Analysis Manager API

Bio IT Platform Data Coverage & Data Flow



Smart Device SDK 주요 기능

Health Data Protocol

- ① Smart Device 내장 센서 기반으로 사용자의 활동량 (패턴, 걸음 수, 소모 칼로리 등) 분석 데이터 저장
- ② 자사 Wearable Device 및 Health/Fitness 센서 기기를 연결하여 측정된 데이터를 수집
- ③ 자사 FIM Server에 수집된 데이터를 전송하고 분석 결과를 획득

Health Data Engine

- ① Smart Device 내에 수집된 다양한 사용자의 센서 데이터를 분석하여 보정하고 목표 달성 여부 판단
- ② Smart Device 내에 수집된 데이터 Database 저장, 수정 및 삭제 관리 (LG Backup, DB Migration 지원)
- ③ Application 개발을 위한 센서 데이터 Access API 제공

Architectural Drivers Specification – Functional Requirements

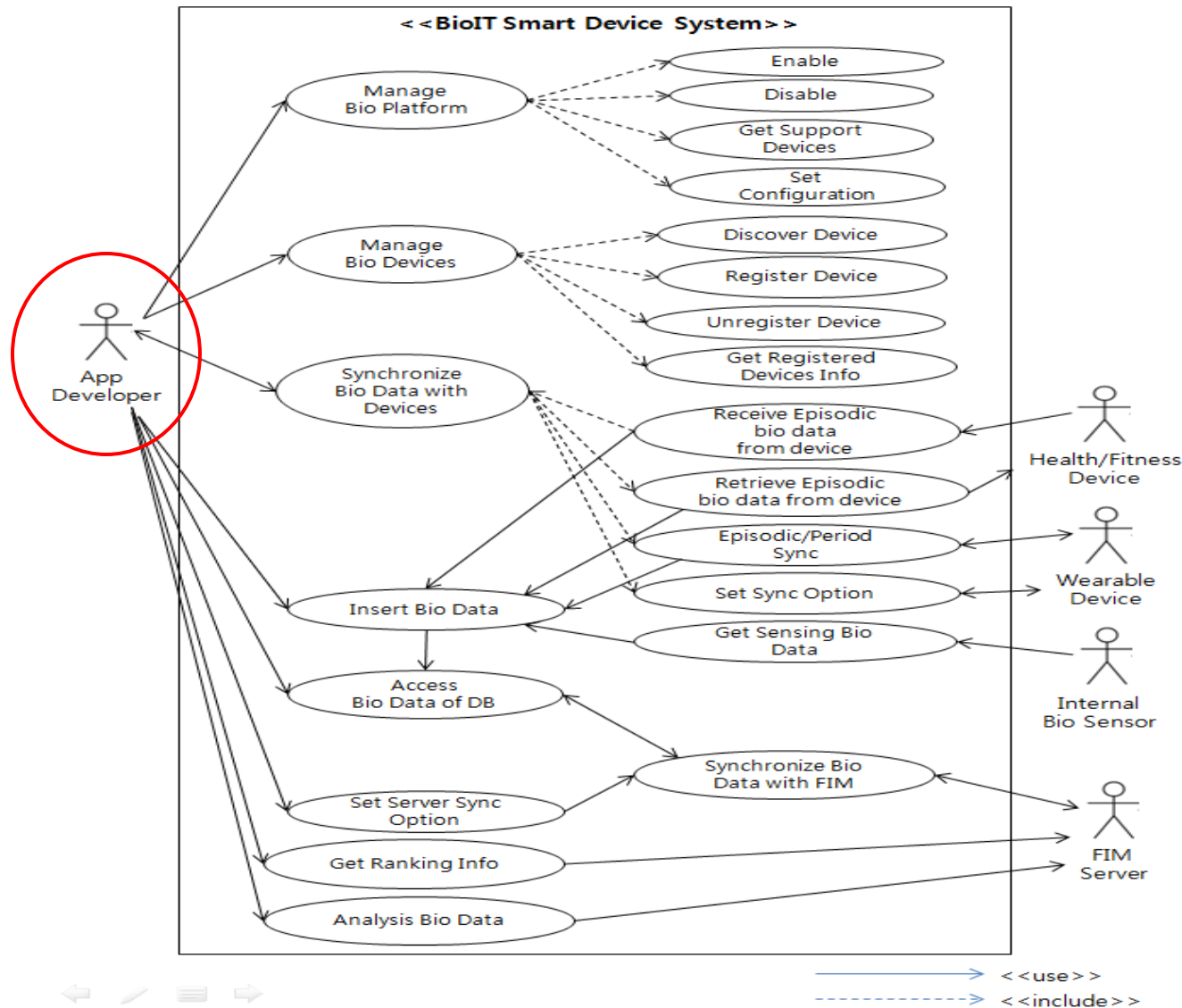
[Use case Scenario] Health Ecosystem Data Flow 전반의 데이터 관리 및 분석 기능 제공

SDK	Category	ID	use cases
Health Data Protocol	플랫폼 사용	UC-1-1	플랫폼 사용 초기화
		UC-1-2	플랫폼 사용 종료
		UC-1-3	플랫폼 지원 장치 정보 획득
		UC-1-4	사용자 정보 설정
	센서 관리	UC-2-1	측정 장치 검색
		UC-2-1	측정 장치 검색 중단
		UC-2-2	측정 장치 등록
		UC-2-3	측정 장치 등록 해제
		UC-2-4	등록 장치 정보 획득
		UC-2-5	플랫폼 외부에서 장치 조작 처리
	외부 센서 데이터 동기화	UC-3-1	측정된 생체 데이터 수신 (기기가 전송)
		UC-3-2	측정된 생체 데이터 읽어오기
		UC-3-3	측정기기 생체 데이터 동기화 시작
		UC-3-4	측정 기기 생체 데이터 동기화 중단
		UC-3-5	측정 기기 동기화 옵션 설정
	내장 활동 센서 측정 및 분석	UC-4-1	기기 탑재 센서 데이터 측정
		UC-4-2	센서 데이터에 대한 활동 패턴 인식
	내장 환경 센서 측정 및 분석	UC-5-1	온도 데이터 측정 및 Comfort Level 분석
		UC-5-2	습도 데이터 측정 및 Comfort Level 분석
		UC-5-3	공기 질 측정 및 Dirty Level 분석
		UC-5-4	소음 측정 및 분석
		UC-5-5	조명 측정 및 분석
	FIM 서버 데이터 백업	UC-6-1	서버 데이터 백업 옵션 설정, 정보 획득
		UC-6-2	서버 데이터 백업 바로 시작
		UC-6-3	주기적인 데이터 백업 On/OFF
		UC-6-4	Ranking 서비스 바로 시작
		UC-6-5	주기적인 Ranking 동기화 On/OFF
		UC-6-6	서버데이터 삭제
		UC-6-7	주기적인 Ranking 동기화
Health Data Engine	프로파일 관리	UC-7-1	프로파일 업데이트 및 획득
	센서 정보 관리	UC-7-2	데이터 추가 /획득 / 삭제 (Fitness/Biometrics/Physiology + Environment)
	정보 분석	UC-7-3	통계 정보 획득 (MIN/MAX/AVG)
	정보 요약	UC-7-4	요약 정보 획득 (기간 별 데이터 정보 요약)
	DB 관리	UC-7-5	LG Backup 지원, 기존 LG Health DB Migration

Architectural Drivers Specification – Functional Requirements

Bio IT Platform SDK의 사용자는 Health / Fitness App 개발자!!

[Smart Device Use case Diagram]



Architectural Drivers Specification – Quality Attribute

Smart Device SDK 사용자의 효율적인 App 개발을 지원하고, 플랫폼 자체 개발, 확장 및 유지 보수 관점에서 품질 속성을 정의하고자 함

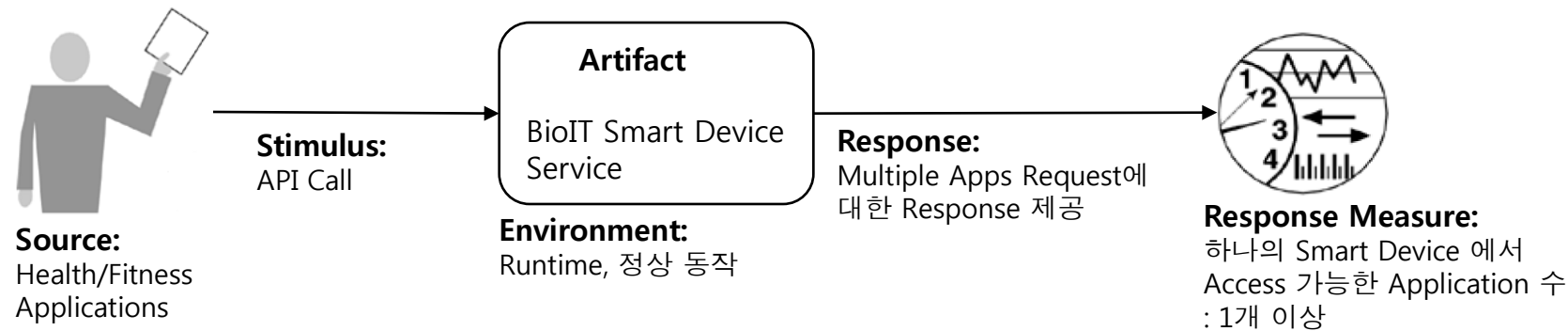
User View

- ① 하나의 Smart Device SDK기반으로 **Multiple Fitness/Health App Access**를 지원해야 함
- ② 개발자들은 **센서 및 통신 등 기술 지식 없이도 Fast App Developing** 가능
- ③ **신규 센서 기기 및 데이터의 확장**에 대해 기존 **Application** 개발 **코드 변경이 없어야 함**
- ④ 플랫폼 내부 **Data Access**에 대한 성능 개선이 필요

Platform View

- ① 외부 센서 기기 / **Smart Device** / 서버 간 발생하는 **데이터에 대한 손실이 없이 동기화** 되어야 함
- ② 신규 센서 기기 및 데이터 **확장**에 대해 **기존 모듈의 변경이 없이 쉽게 확장**
- ③ 주기적인 **서버 동기화 시에 battery performance 증가** 시켜야 함

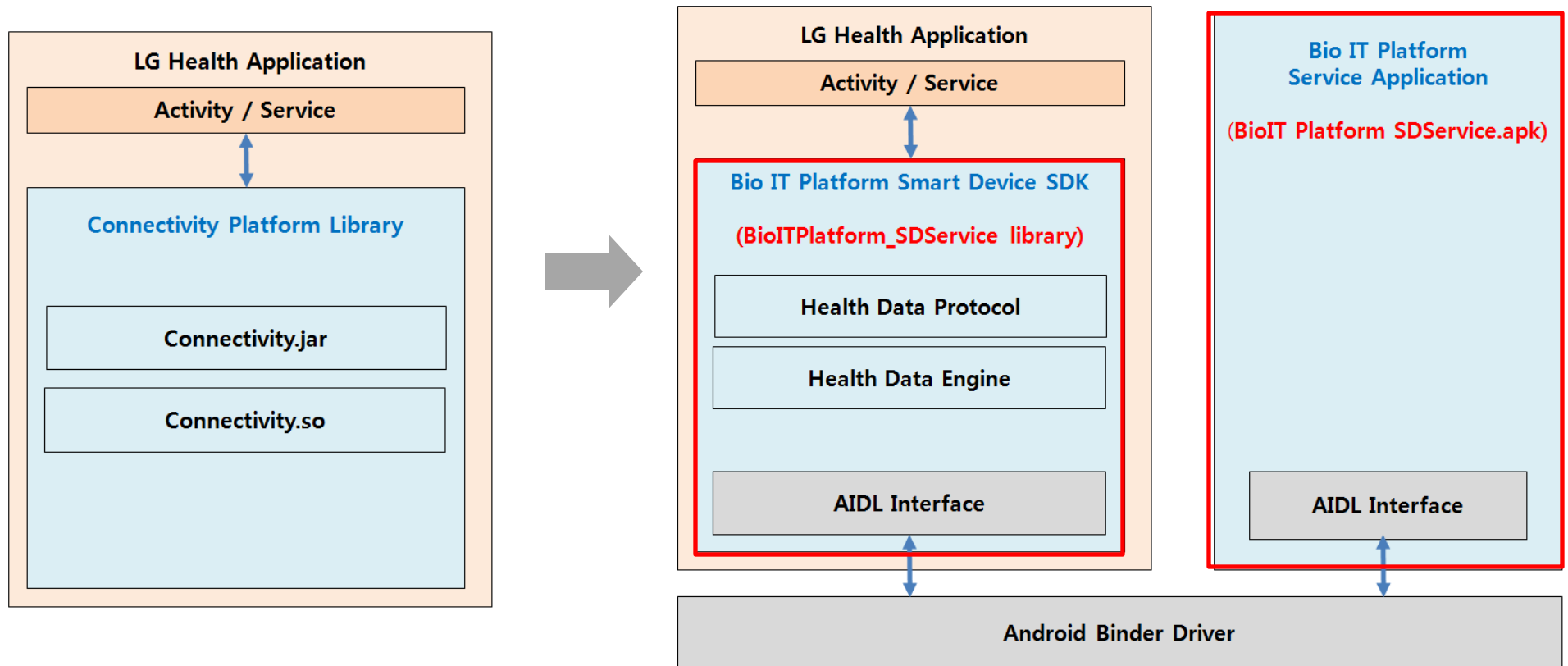
하나의 Smart Device SDK기반으로 **Multiple Fitness/Health App Access**를 지원



Scenario ID	QA 01
Scenario Title	Application Scalability
Stimulus	Multiple Apps이 Smart Device Service에 원하는 정보를 요청함
Source of the stimulus	Multiple Health/Fitness UI Applications
Environment	Runtime, 정상 동작
Artifacts stimulated	BioIT Smart Device Service
Response	Multiple Apps Request에 대한 Response 제공 각 Application이 원하는 데이터를 제공 받음
Response measure	하나의 Smart Device 에서 하나 이상의 Application Access 정상 Response 제공

Architecture Design & Rationale 1.

하나의 Smart Device SDK기반으로 **Multiple Fitness/Health App Access**를 지원

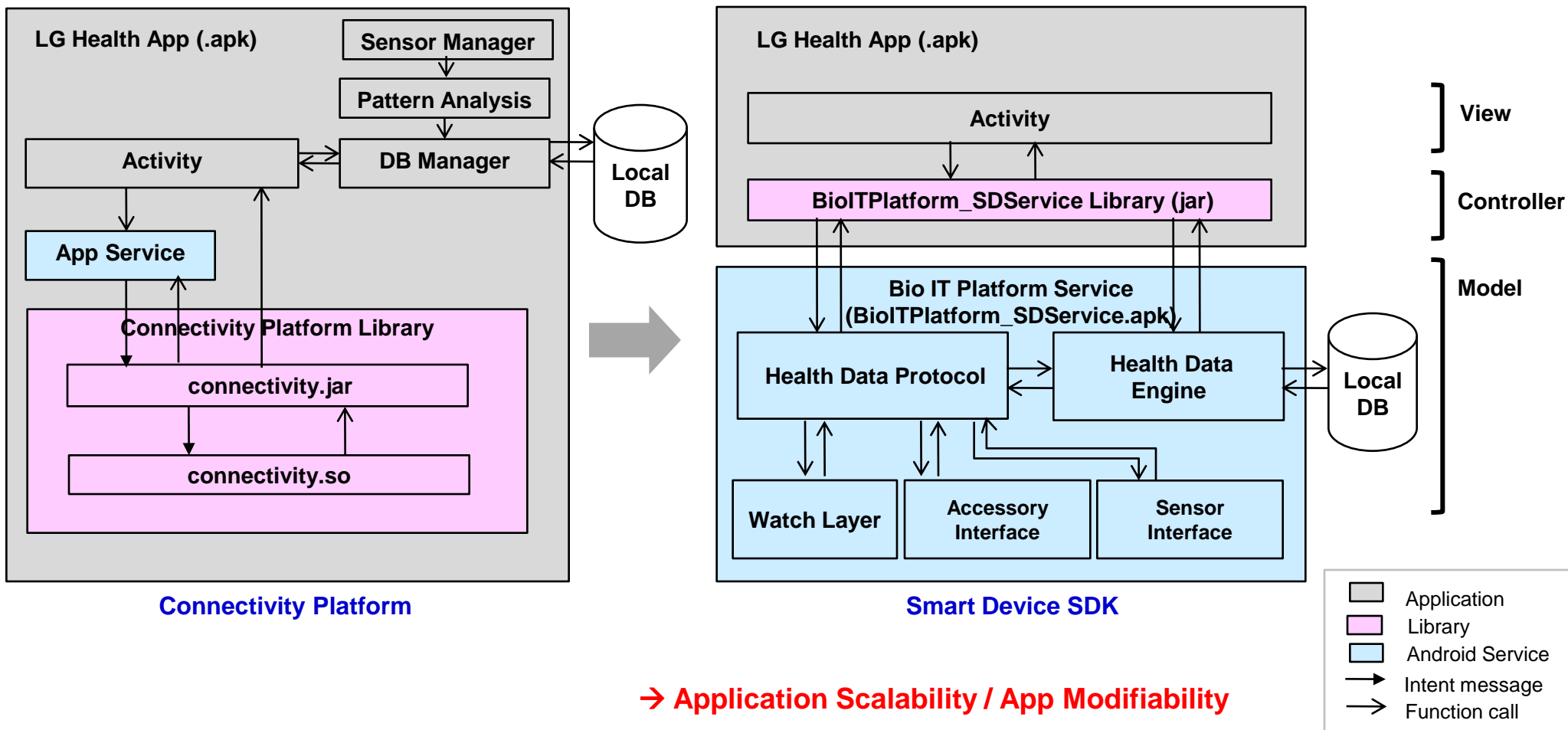


Architecture Design & Rationale 1.

Internal Use Only

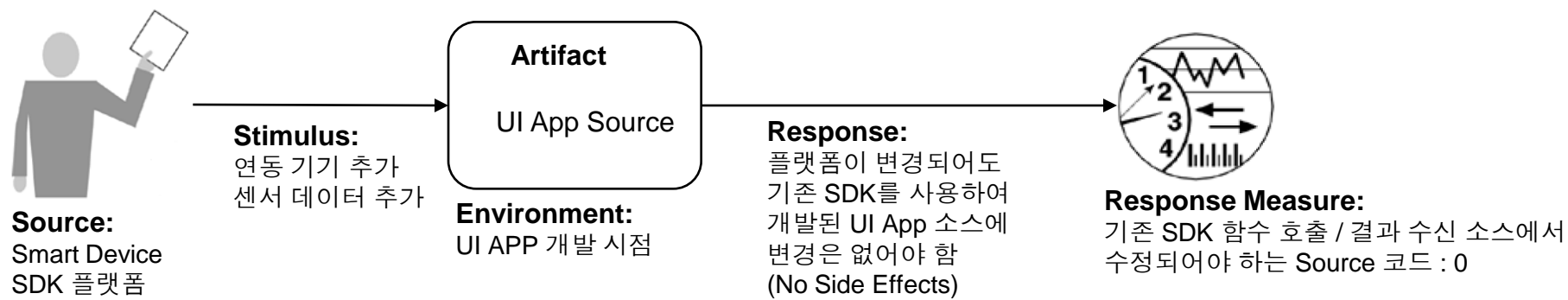
하나의 Smart Device SDK 기반으로 **Multiple Fitness/Health App Access**를 지원

기존 플랫폼을 **MVC (Model-View-Controller) Pattern**으로 Refactoring !!



Architecture Design & Rationale 2.

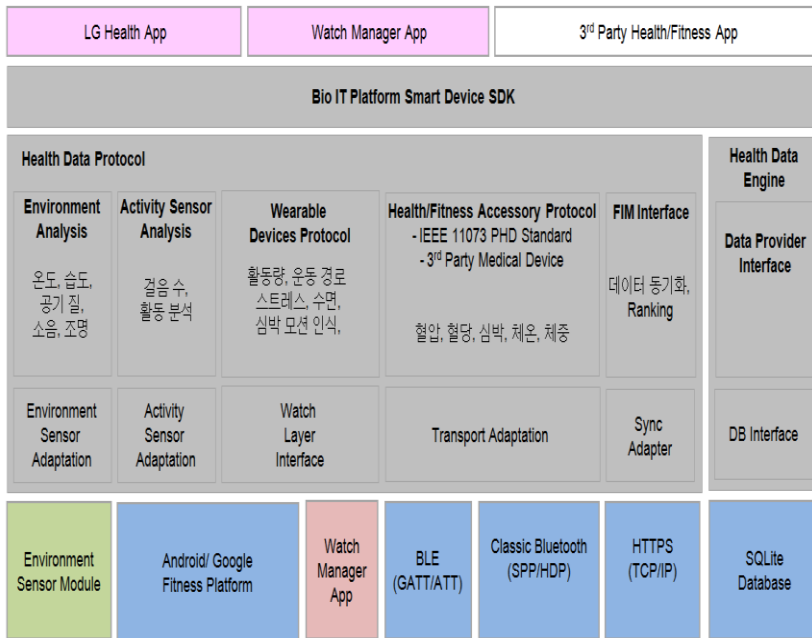
- ① 개발자들은 **센서 및 통신 등 기술 지식 없이도 Fast App Developing** 가능
- ② **신규 센서 기기 및 데이터의 확장**에 대해 기존 **Application** 개발 **코드 변경이 없어야 함**



Scenario ID	QA02
Scenario Title	연동 기기 / 신규 Bio Data 추가에 따른 Application 변경점 최소화
Stimulus	신규 센서 데이터 또는 기기 연동이 추가된
Source of the stimulus	Smart Device SDK Platform
Environment	SDK사용자가 UI Application 개발 시점
Artifacts stimulated	UI Application Source
Response	플랫폼이 변경되어도 기존 SDK를 사용하여 개발된 UI App 소스에 변경은 없어야 함 (No Side Effects)
Response measure	기존 SDK 함수 호출 / 결과 수신 소스에서 수정되어야 하는 Source 코드 : 0 단, 신규 데이터 타입이 플랫폼에 추가되고 해당 데이터를 App에서 Access 하고자 하는 경우와 기존에 없던 새로운 기능 API가 추가되어 사용하고자 경우는 해당되지 않음

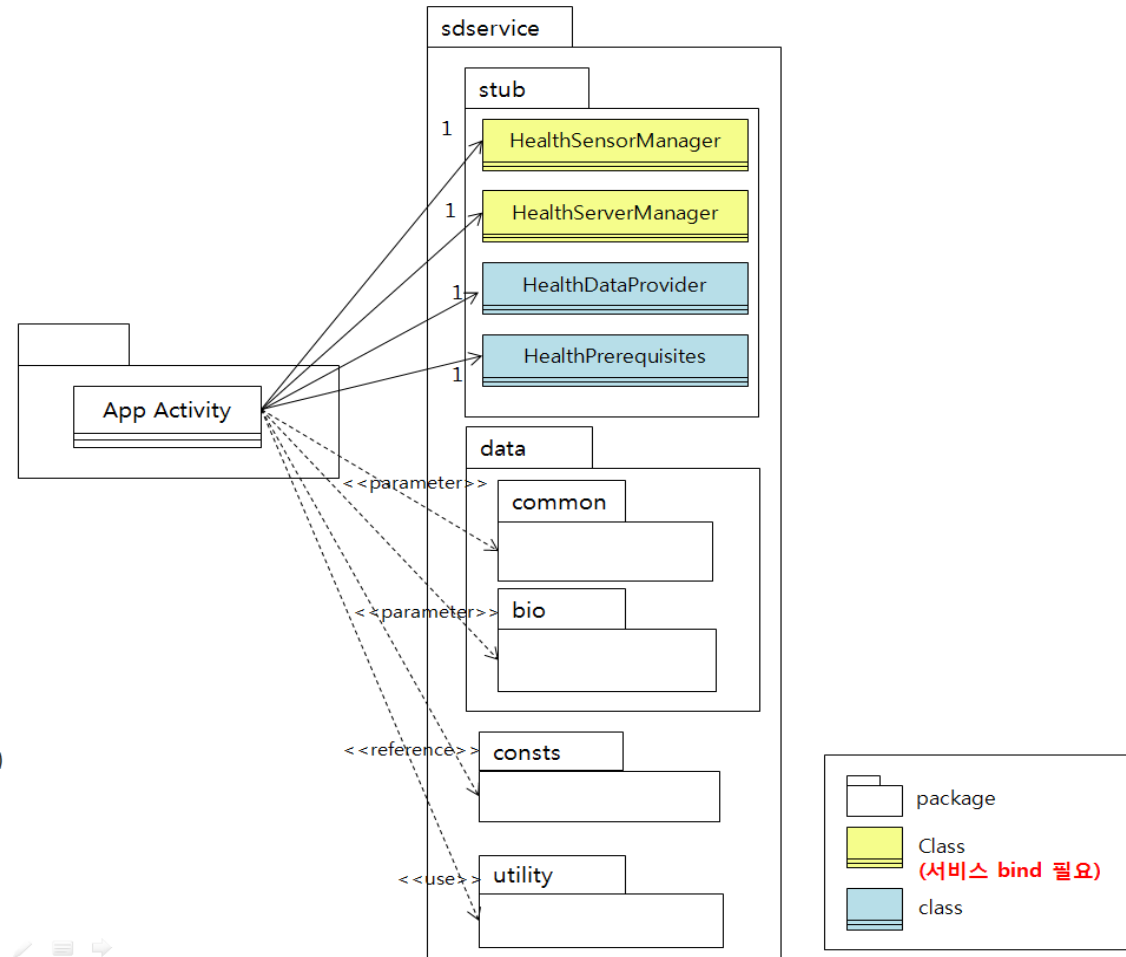
Architecture Design & Rationale 2.

- ① 개발자들은 **센서 및 통신 등 기술 지식 없이도 Fast App Developing** 가능
- ② **신규 센서 기기 및 데이터의 확장에 대해 기존 Application 개발 코드 변경이 없어야 함**



Bio IT Platform Coverage
 MC 선상 (연)
 Android / Google framework
 MC A실

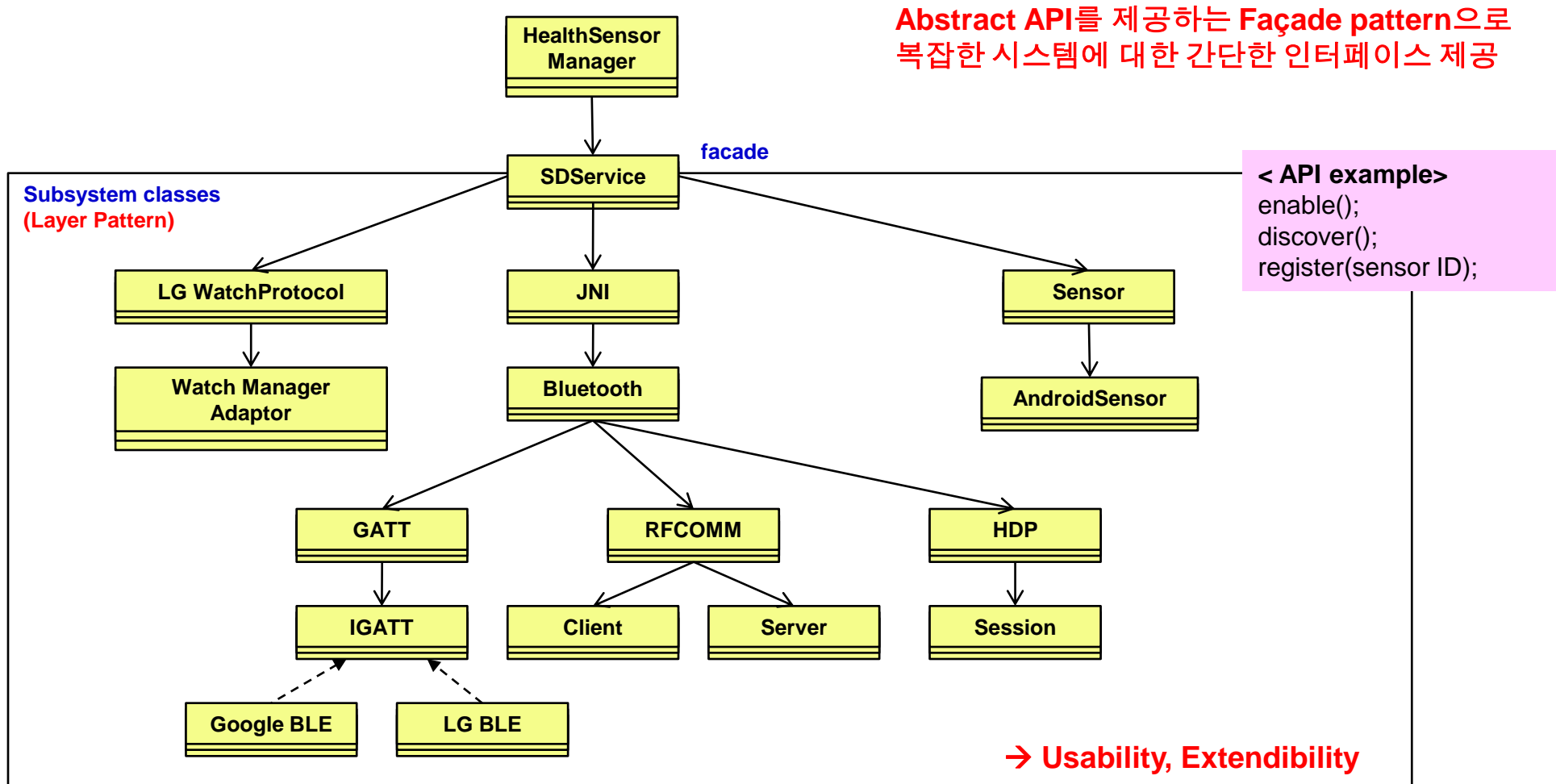
어려운 센서 및 통신 기술 !!!



SDK Library package diagram

Architecture Design & Rationale 2.

- ① 개발자들은 **센서 및 통신 등 기술 지식 없이도 Fast App Developing** 가능
- ② **신규 센서 기기 및 데이터의 확장**에 대해 기존 **Application** 개발 **코드 변경이 없어야 함**



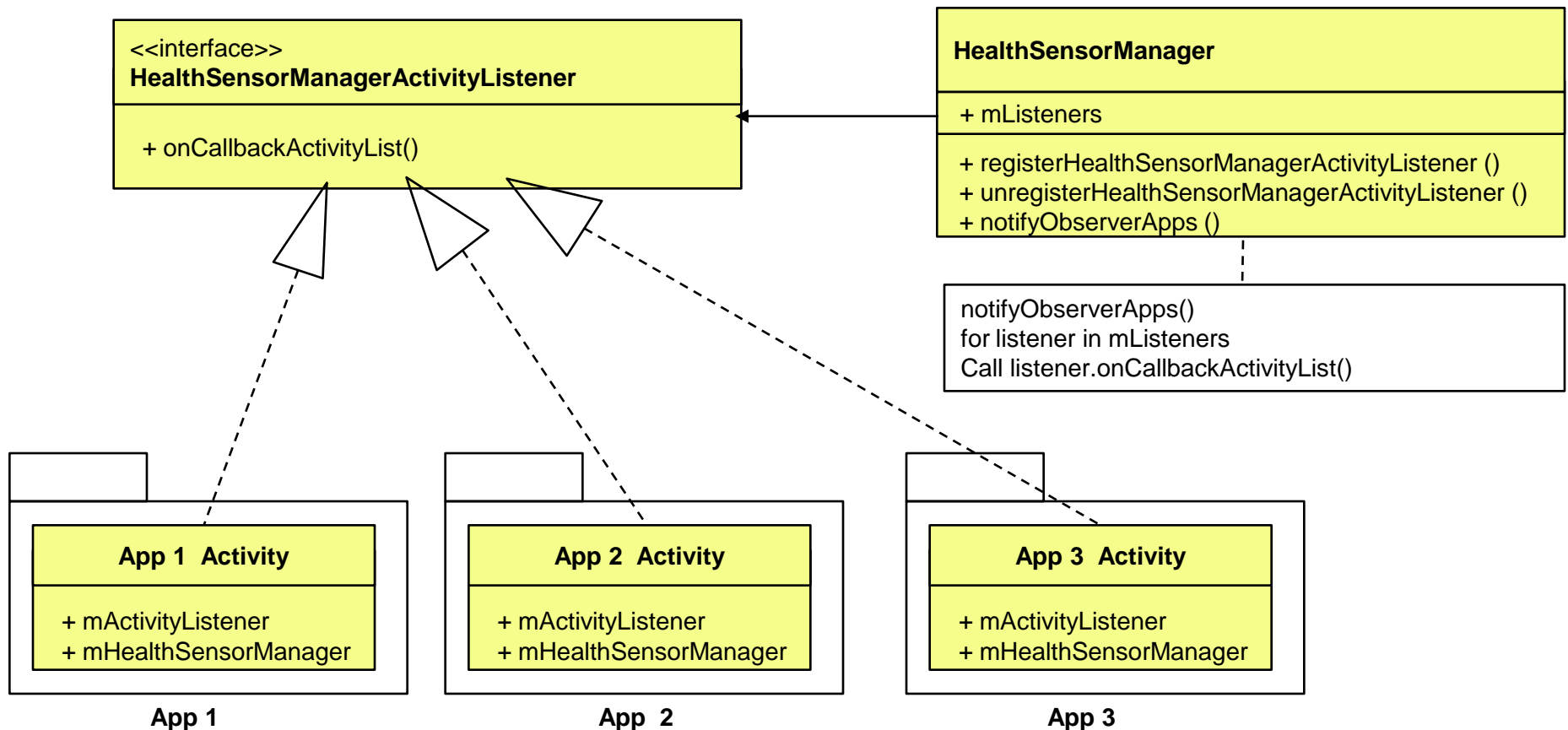
Architecture Design & Rationale 2.

Internal Use Only

- ① 개발자들은 **센서 및 통신 등 기술 지식 없이도 Fast App Developing** 가능
- ② **신규 센서 기기 및 데이터의 확장에 대해 기존 Application 개발 코드 변경이 없어야 함**

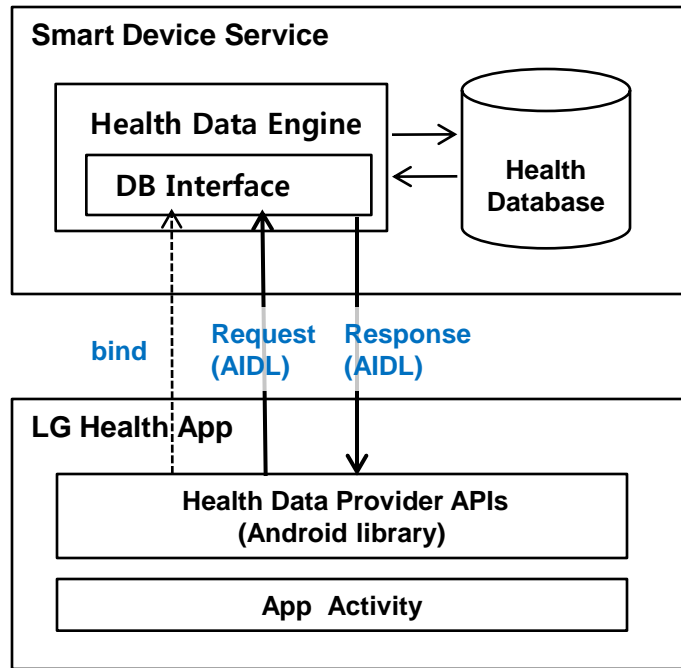
Observation Pattern 적용
원하는 센서 데이터 타입 별 **Listener** 등록

[Activity Listener Example]



Architecture Design & Rationale 3.

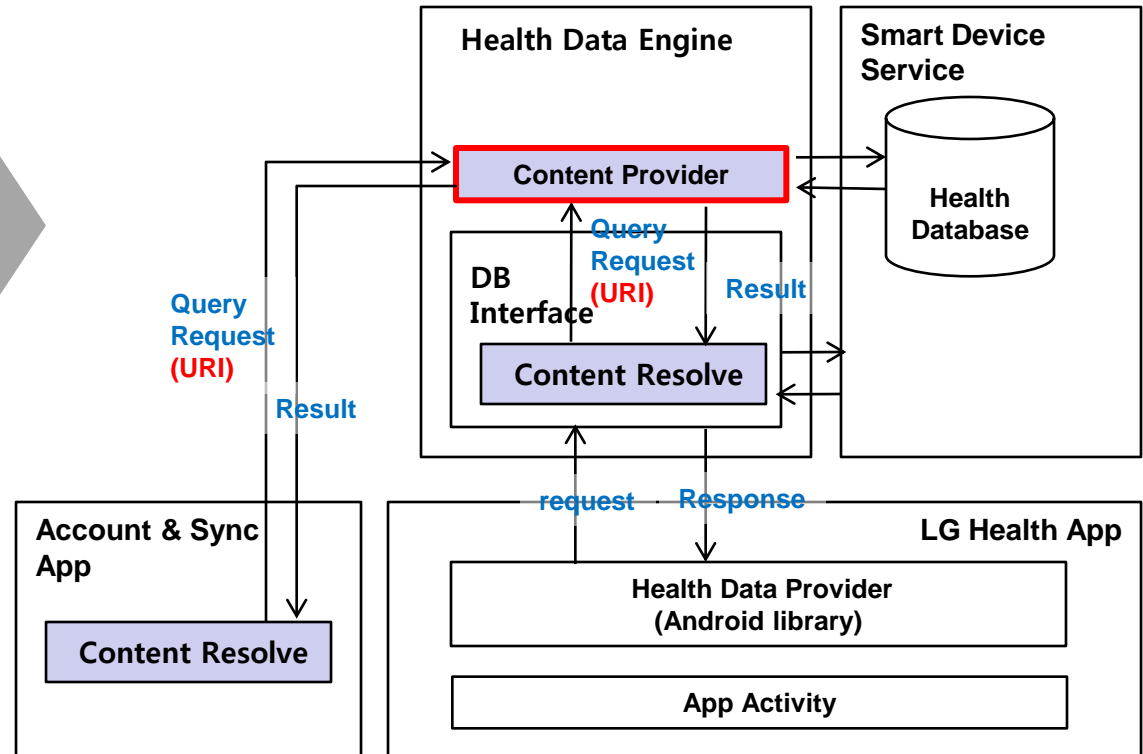
플랫폼 내부 Data Access에 대한 성능 개선이 필요



초기 Health Data Engine 설계

- ✓ Service Bind 하지 않으면 DB Access 할 수 없음
- ✓ DB Interface가 AIDL기반으로 통신 데이터 사이즈 제한 및 속도 느림
- ✓ App 개발자들이 Health Database 직접 Access 불가능
- ✓ App 단에서 Table 데이터 변경 되었는지 알 수 없음

Android Content Provider 적용하여 공통 라이브러리 개발



Health Data Engine Refactoring

→ Data Access 속도 개선 및 데이터 사이즈 문제 해결

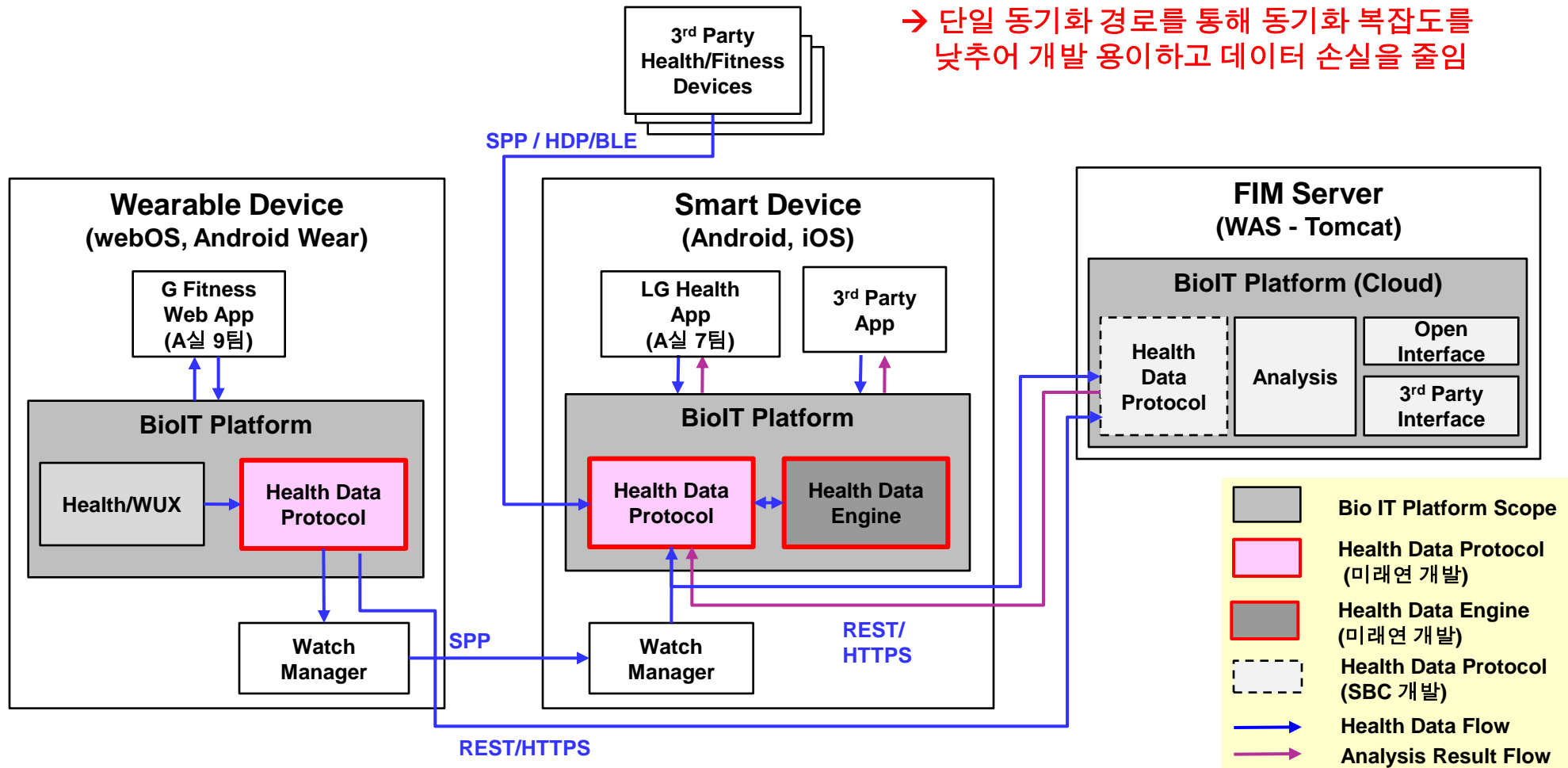
Architecture Design & Rationale 4.

Internal Use Only

외부 센서 기기 / Smart Device / 서버 간 발생하는 데이터에 대한 손실이 없이 동기화 되어야 함

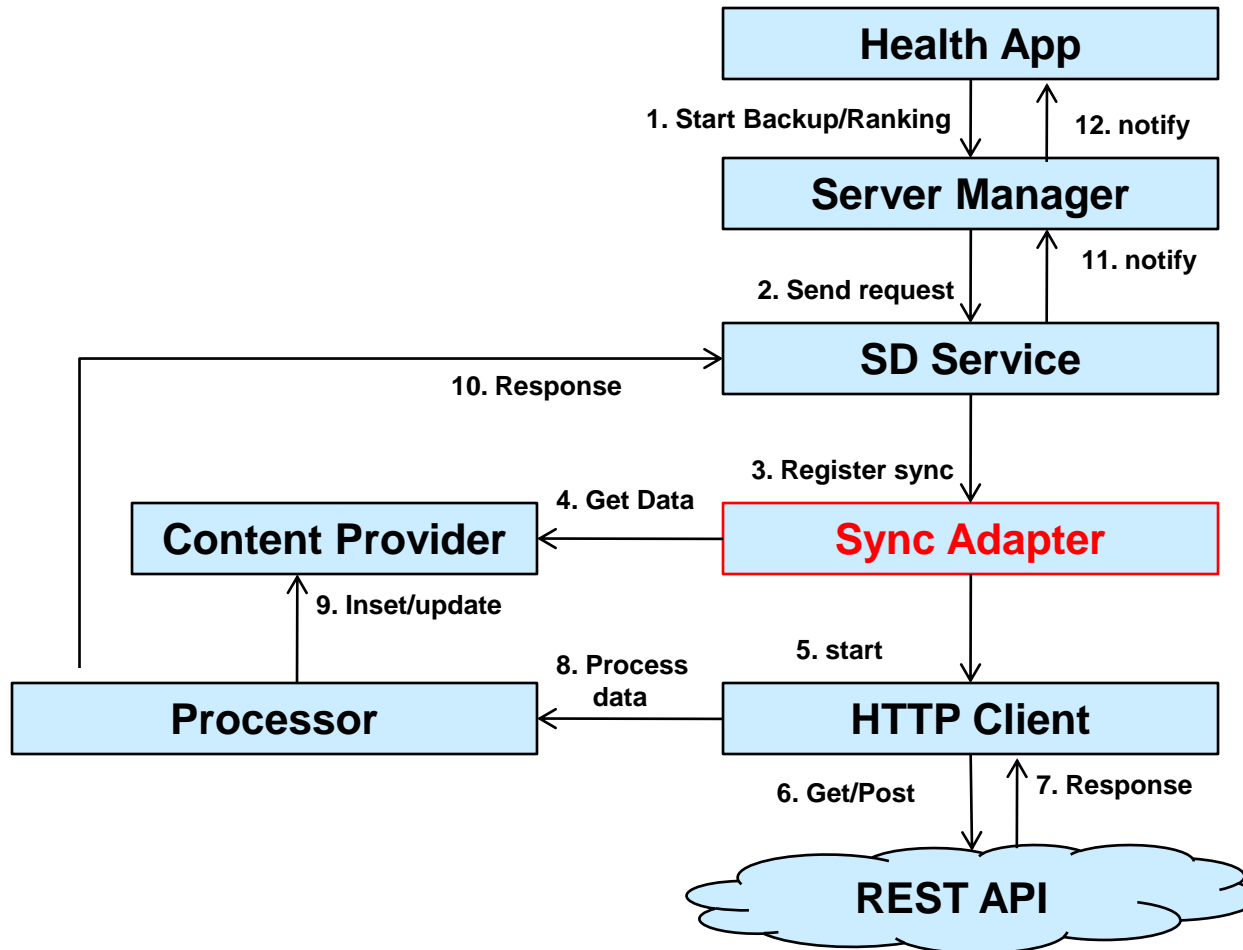
Smart Device가 Data Gateway Responsibility !!

→ 단일 동기화 경로를 통해 동기화 복잡도를 낮추어 개발 용이하고 데이터 손실을 줄임



Architecture Design & Rationale 5.

주기적인 서버 동기화 시에 battery performance 증가 시켜야 함

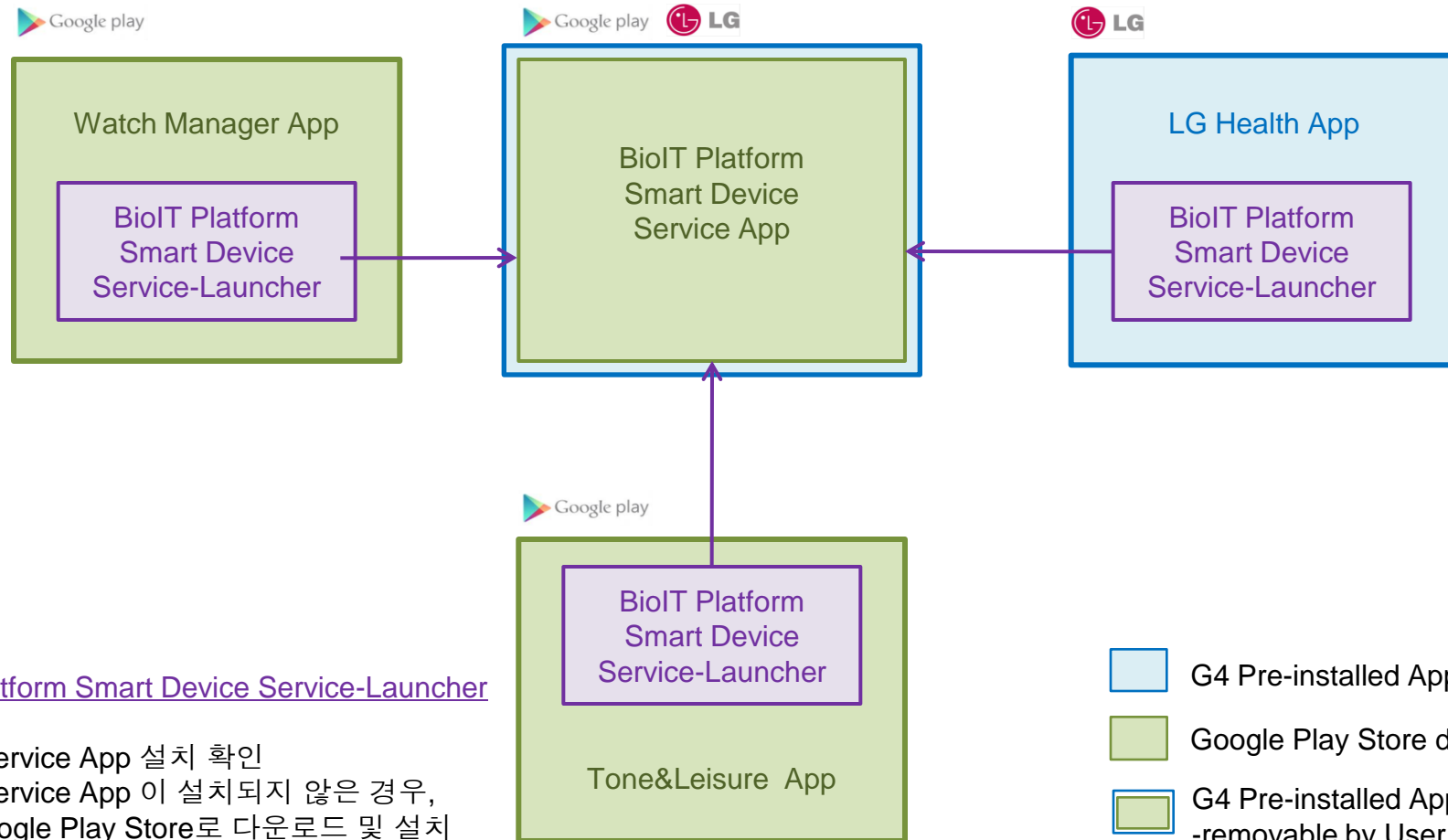


App Schedule 개발 하지 않고
Android SyncAdapter 적용하여 주
기적인 Sync를 시스템에 넘김

→ 시스템 동기화 시에 수행하여
battery efficiency 높아짐

Bio IT Platform Smart Device Service SW를 어떻게 배포할 것인가?

App에 Service Launcher 를 제공하여 미 설치 시
Google Play Store를 통해 설치 유도



✓ BioIT Platform Smart Device Service-Launcher

(step 1) Service App 설치 확인
(step 2) Service App 이 설치되지 않은 경우,
Google Play Store로 다운로드 및 설치

- G4 Pre-installed App
- Google Play Store download App
- G4 Pre-installed App with LG Health
-removable by User
- Google Play Store Download

연구소 내부 성과

- ① **Watch** 타입 **Bio** 센서 기기 **prototyping** 에 플랫폼 적용하여 데이터 분석 및 알고리즘 개발 지원
- ② **FIM** 서버 센서 데이터 수집을 지원하여 수면 **Big Data** 기반 신규 서비스 발굴 지원

사업적 성과

- ① '14.10. **G3** 모델 **LG Health App**의 **Health Device** 연동 지원
- ② '15.03 **W2** 데이터 **FIM** 서버 동기화 (양산 지원 중)
- ③ '15.04 **G4**모델 **LG Health App** 에 **Smart Device** 플랫폼 탑재 (양산 지원 중)