

# Zap: 멀티 디바이스 앱 라이브러리

AJOU  
SOFTCON

팀 명 Zap

팀 원 박성범

지도교수 오상은

## 개발 동기 및 목적

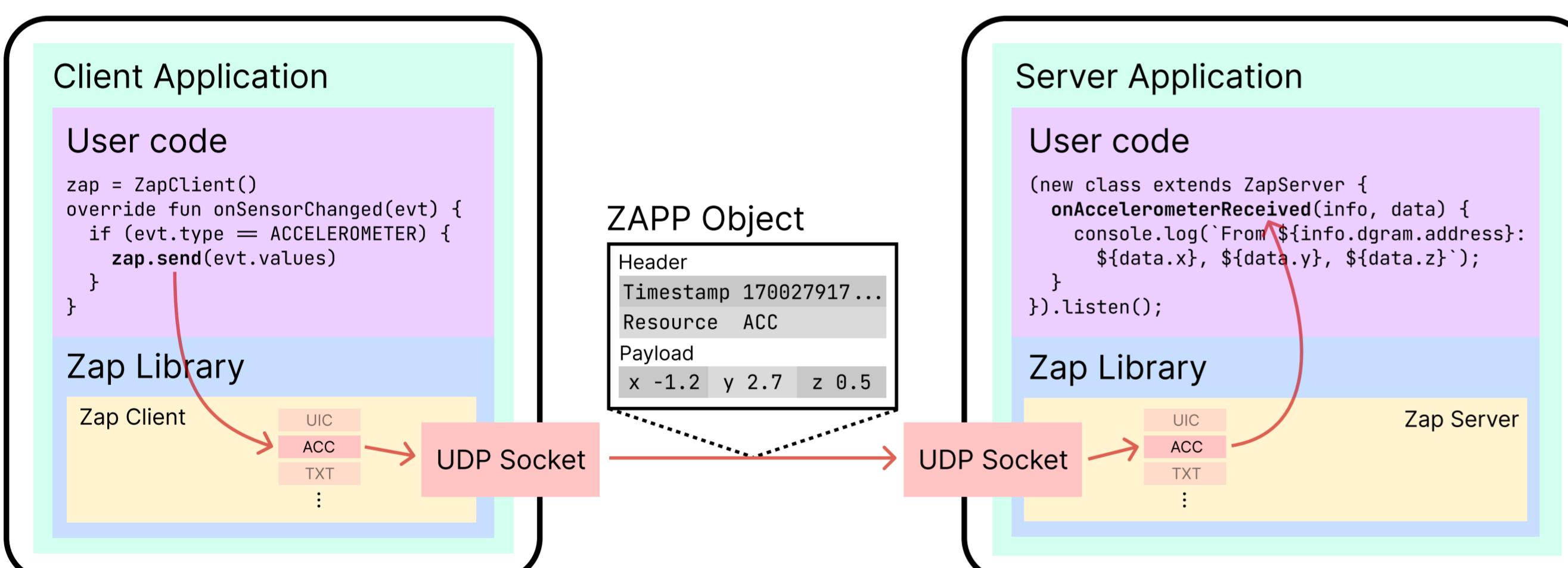
한 명의 사용자가 보유한 스마트 기기 수가 꾸준히 증가함에 따라 디바이스간 유기적인 결합이 점점 중요해지고 있다. 특히 모바일 기기에는 동작 센서, 생체 센서, 터치스크린 등 유용한 장치가 다수 탑재되어 있음에도 이 장치들이 하나의 기기에 종속되어 있어 일반 사용자가 충분히 활용할 수 없다는 한계가 있다.

이러한 한계를 극복하기 위해 멀티 디바이스 애플리케이션 개발을 위한 프로그래밍 라이브러리, Zap을 제안한다. Zap은 개발자로 하여금 한 기기의 기능이 원격 기기와 밀접히 결합된 멀티 디바이스 앱을 개발할 수 있도록 돋는 것을 목표로 하며, 아래와 같은 요구사항을 상정하고 범용적인 솔루션을 제시한다.

- 1 애플리케이션 계층에서 로컬 기기가 원격 기기의 리소스에 접근할 수 있도록 추상화된 인터페이스를 제공해야 한다.
- 2 PC, TV, 키오스크와 같은 기기에는 모바일 기기에 탑재된 것과 같은 장치가 없으므로, 크로스 플랫폼을 지원해 확장된 멀티 디바이스 사용자 경험을 실현해야 한다.

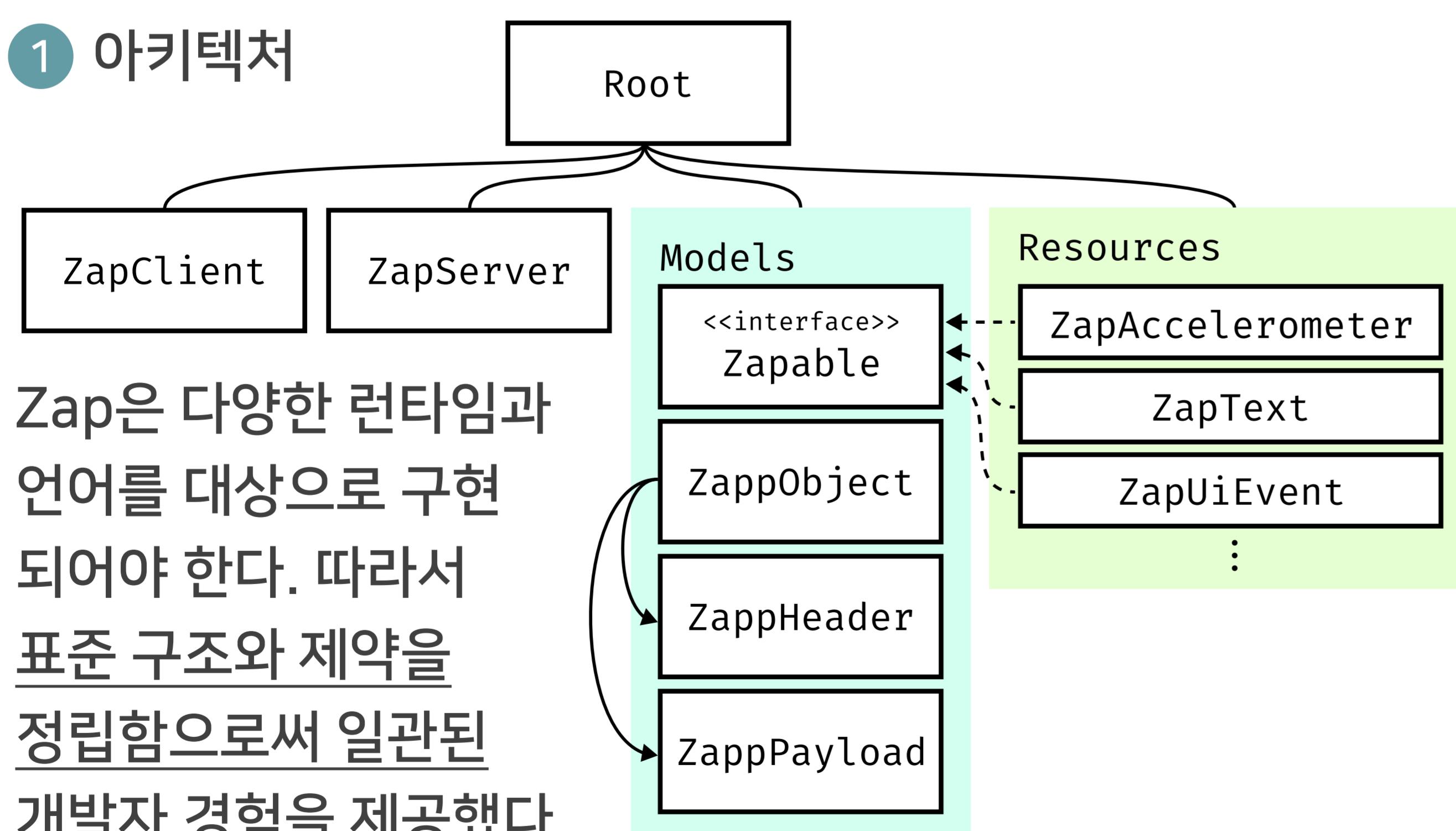
## 개발 내용

Client-Server 모델을 채택해 전체적인 구조를 단순한 형태로 유지하는 동시에, 자연스럽게 1:N 연결을 지원하도록 설계했다.



위 그림은 클라이언트에서 가속도 센서를 통해 얻은 일련의 값을 서버로 전송하는 모습으로, Zap의 동작 매커니즘을 도식화했다.

### 1 아키텍처



Zap은 다양한 런타임과 언어를 대상으로 구현되어야 한다. 따라서 표준 구조와 제약을 정립함으로써 일관된 개발자 경험을 제공했다.

Zap을 통해 전송되는 데이터는 반드시 Zapable 인터페이스를 구현하도록 강제함으로써 타입 안전성과 통일성을 확보했다. 한편, 서버 측에서는 콜백 함수를 정의하도록 해 로컬 리소스에 접근하듯 원격 리소스에 접근할 수 있도록 추상화했다.

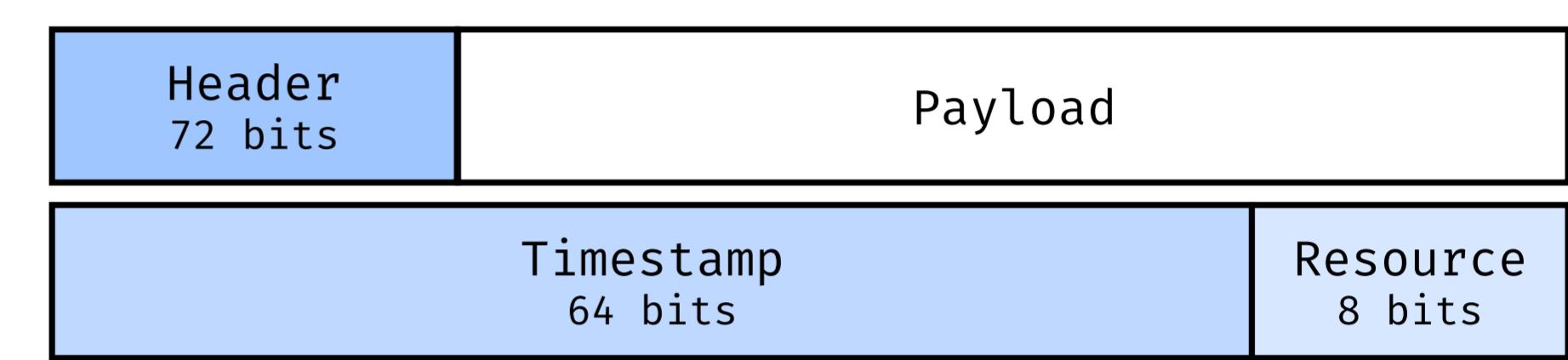
### 2 ZAPP (Zap Protocol)

Zap은 높은 성능을 달성하기 위해 UDP 위에 자체적인 프로토콜 'ZAPP'를 정의했다. ZAPP의 첫 9바이트는 헤더 파트로 구성된다. 순서가 중요한 데이터라면 8바이트 타임스탬프 필드를 기반으로 애플리케이션 계층에서 순서를 보장할 수 있다. 이어지는 파트는 페이로드로, 헤더의 1바이트 리소스 필드를 통해 어떤 형식으로 디코딩해야 할지 알 수 있다. 가령 가속도계 데이터는 x, y, z 축 각각에 대한 값이 4바이트씩, 총 12바이트로 인코딩되어 있다.

Zap 구현체는

플랫폼에 상관없이

ZAPP가 정의하는



규격에 따라 원격 기기와 데이터를 주고받을 수 있으며, 구현체간 합의된 데이터 형식을 규정함으로써 정합성을 확보한다.

## 주요 기술

- 1 UDP: 고대역폭의 이점을 취하고 네트워크 지연을 최소화하기 위해 UDP로 기기간 통신을 구현했으며, 클라우드 인프라를 거치지 않고 원격 기기를 연동할 수 있도록 했다.
- 2 원격 리소스 추상화: 원격 데이터를 다루기 위해 식별자를 부여하고 API를 제공해 로컬 리소스처럼 사용할 수 있게 했다.
- 3 Kotlin & Node.js: 안드로이드 기기를 지원하기 위해 Kotlin 구현체를 개발하고, 보다 광범위한 플랫폼을 함께 지원하기 위해 TypeScript로 Node.js 구현체를 개발했다.

## 결과 및 분석

구현체를 적용해 멀티 디바이스 애플리케이션을 실제로 구현했다.



1 스마트폰 가속도 센서 측정 값과 버튼 UI 이벤트를 PC의 키에 맵핑해 스마트폰을 PC의 모션 컨트롤러로 이용할 수 있다.

2 태블릿의 터치스크린에 작성한 손글씨를 ML Kit으로 인식해 PC에서 이용할 수 있다. 이를 역으로 확장하면 GPU 연산은 고성능 기기에서 수행하고, 모바일 기기에서는 연산 결과만을 전달받아 응용하는 분산 컴퓨팅이 가능해진다.

Zap의 플랫폼 독립적인 원격 리소스 공유 API와 프로토콜을 통해 단일 기기의 한계를 극복하고, 멀티 디바이스 프로그램의 무궁무진한 가능성을 실현할 수 있을 것으로 기대한다.

## 오픈소스 URL

GitHub: [github.com/zap-lib](https://github.com/zap-lib)

Documentation: [zap-lib.github.io](https://zap-lib.github.io)

