

서버 플랫폼 ‘작은 서버’ 의 제안 및 그 활용모델 연구

조경문[○], 강현구, 박주연, 송민석, 이민석
국민대학교 소프트웨어학부

gj0665@gmail.com , hyungoo.kang.kmucs@gmail.com , jueonpk@gmail.com
djghr490@gmail.com , minsuk@kookmin.ac.kr

The Proposal for Server Platform [Small Server] and its Application Models

Gyeongmoon Jo[○], HyunGoo Kang, Jueon Park, MinSuk Song, Minsuk Lee
Kookmin University School of Software

요 약

서버 플랫폼은 특정 어플리케이션이 실행되는 서버의 형태를 하나의 재화처럼 생각하여, 사용자가 이를 생성하고 다른 사용자와 주고받을 수 있는 플랫폼이다. 특히 외부 인터넷망의 연결에 의존하지 않고 기기들끼리 연결하는 것이 그 특징이다.

이 논문에서는 위와 같은 특성을 지닌 서버 플랫폼을 새로이 제안하고, 이를 활용하여 발생 가능한 상황에 대해 서술한다. 실제 현재까지 구현된 사항과 앞으로 계속 진행될 연구에 대해서 심층적으로 논하였다.

1. 서 론

서버는 일반인들에게 명확하지 않은 개념이다. 보통 포털 사이트에 접속하여 이들이 제공하는 서비스를 이용하는 것을, 네트워크 연결로써 다른 컴퓨터상에 존재하는 서버에 접속한다고 생각하지 않는다.

이처럼 서버에 대한 모호한 인식 속에서, 서버를 하나의 재화로 생각할 수 있는 발상을 제안한다. 여기서 말하는 ‘서버’는 특정 어플리케이션과 이것이 서버 위에 구동될 수 있는 모듈이 결합된 형태이다.

서버를 구동시킨 ‘기기 X’와 무선 연결을 통해 서버에 접근한 ‘기기 A’는 이 서버에 접속하여 어플리케이션을 실행할 수 있다.

이로써 서버 플랫폼의 기본 형태가 형성되어, 기기들은 외부 인터넷망에 연결되어 있지 않아도 채팅 또는 게임과 같은 다양한 콘텐츠를 주고받을 수 있다.

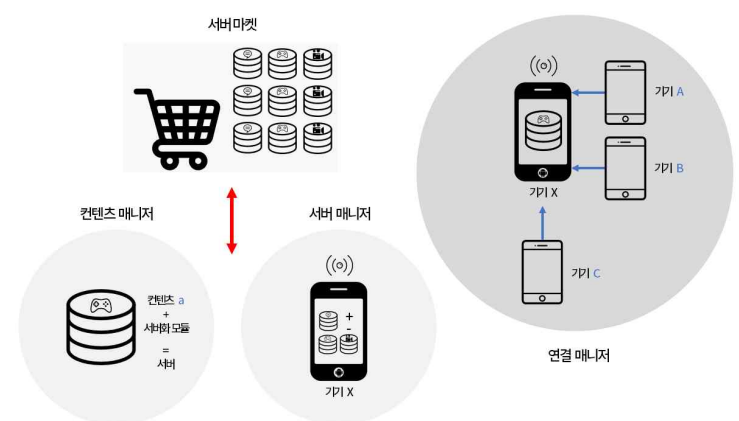
추가적으로 다양한 ‘서버’를 다운로드할 수 있는 ‘서버마켓’을 구현하여, 개발자는 어플리케이션을 ‘서버’로 변환하여 업로드하고 사용자들은 이를 다운로드하여 실행할 수 있다.

이를 통해 데이터 요금제를 사용하지 않아도 소수의 근접 기기 사용자들끼리도 소통할 수 있는 플랫폼을 제시하며, 더 나아가 긴급 재난상황에도 요긴하게 쓰일 수 있는 형태 등 다양한 활용모델을 논하고자 한다.

2. 서버 플랫폼의 구성 요소

‘서버’를 하나의 재화로써 복수의 기기가 함께 이용하기 위한 일련의 과정을 3가지 계층으로 분할하여 플랫폼을 구성하였다.

3가지 계층은 콘텐츠 매니저, 서버 매니저, 그리고 연결 매니저로 이루어져 있다. 그리고 ‘서버 마켓’ 서버를 두어, 다양한 ‘서버’를 다운로드할 수 있도록 한다.



[그림 1] 서버 플랫폼 구성 요소

2.1 콘텐츠 매니저

개발자가 개발한 어플리케이션을 이하 ‘콘텐츠’로 정의한다. 그리고 서버를 구동시키는 기능(이하 서버화모듈)과 ‘콘텐츠’를 결합한 프로그램을 ‘서버’로 정의한다.

콘텐츠 매니저는 ‘콘텐츠’를 서버화모듈과 결합하여 ‘서버’로 생성하는 기능을 제공한다.

2.2 서버 매니저

서버 매니저는 콘텐츠 매니저를 통해 변환 과정을 거친 ‘서버’ 파일을 실행하고 수정·삭제하는 기능을 가진다.

‘기기 X’가 ‘서버’를 실행하게 되면, 서버에 접속한 사용자는 웹 인터페이스를 통해 ‘콘텐츠’를 실행할 수 있다. ‘서버’는 실행 파일로 ‘기기 X’의 로컬 공간에서 생성, 수정 또는 삭제가 가능하다.

2.3 연결 매니저

연결 매니저는 다수의 기기 사이에서 무선 연결을 관리한다. 연결 매니저는 다수의 기기를 AP mode(핫스팟 모드)를 이용하여 연결할 수 있게 한다.

또한 연결 매니저는 ‘기기 A’가 ‘기기 X’의 서버에 접속할 수 있도록 한다.

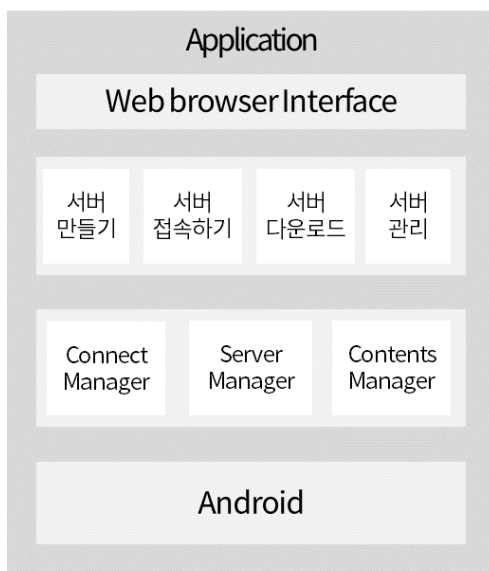
2.4 서버 마켓

‘서버 마켓’은 개발자가 콘텐츠 매니저를 통해 생성한 ‘서버’를 외부 인터넷 서버에 업로드하여 저장한 저장소이다. 사용자는 ‘서버 마켓’에서 ‘서버’를 다운로드할 수 있다.

3. 서버 플랫폼의 구현 현황

원시적 형태의 서버 플랫폼은 간단한 채팅 서버를 생성하는 데에서 시작했다. AP mode를 통해 무선 연결된 다수의 기기는 웹브라우저에서 HTTP를 통해 AP(192.168.43.1)의 특정 포트로 서버에 접속한다.

이 형태에서 채팅 기능을 구현하는 코드와 서버 인스턴스를 생성하는 코드를 나누어 이를 각각 콘텐츠 매니저와 서버 매니저로 대응시켰다. 기기 사이의 연결 기능은 연결 매니저로 대응시켰다. 이렇게 계층별로 역할을 나누어 각 계층의 기능을 심층적으로 구현하였다.



[그림 2] 서버 플랫폼 어플리케이션 구조도

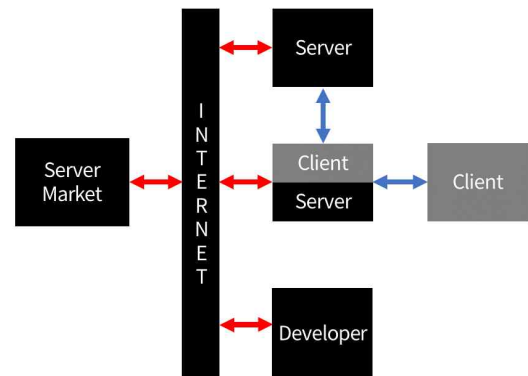
콘텐츠 매니저의 서버화모듈과 서버 매니저는 JavaScript에 기반한 Node.js 런타임을 이용하여 구현되었고[1], 연결 매니저의 경우 AP mode와 Wi-Fi Direct

를 이용하였다. 플랫폼이 동작할 모바일 어플리케이션은 [그림 2]와 같이 Android OS를 기반으로 개발하였다.

3.1 연결 매니저의 구현 현황

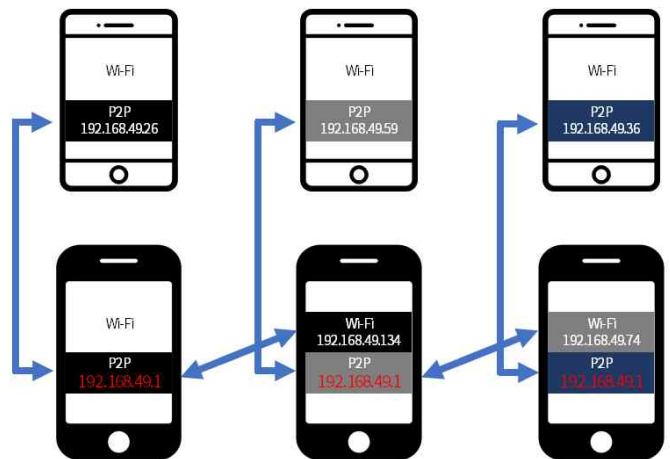
연결 매니저는 다수의 기기 사이의 무선 연결을 관리하는 역할을 하므로, 안정적이고 효율적인 연결을 위해 이에 대한 여러 가지 방안을 연구하였다.

초기에는 연결의 일관성 및 유기적 관계를 위해, AP mode를 실행한 ‘기기 X’가 AP mode를 실행한 ‘기기 Y’에 동시에 연결할 수 있도록 구현할 계획이었다.



[그림 3] 초기 연결 매니저의 구상

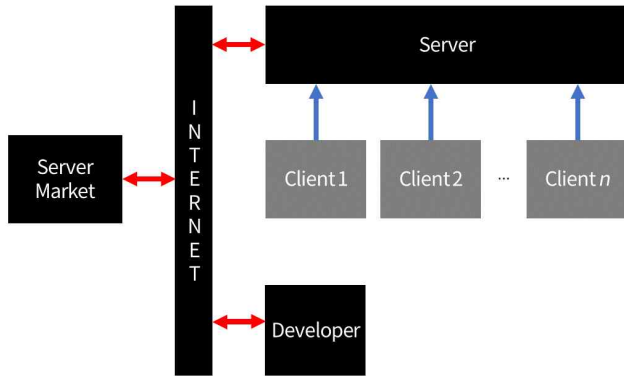
하지만 우리 플랫폼이 동작할 Android OS에서는 하드웨어적 문제로 ‘기기 X’와 같이 AP mode를 실행한 상태에서 무선 연결을 동시에 실현할 수 없으므로, AP mode를 이용한 위와 같은 연결 관계는 차후에 더 연구해보기로 하였다.



[그림 4] 중복된 P2P 연결로 인한 IP 주소의 중복 문제

다음으로, AP mode를 통해 무선 연결하는 것이 아닌, P2P(Peer to Peer) 기술을 바탕으로 한 Wi-Fi Direct를 활용하여 [그림 3]와 같이 연결해보고자 하였다. 그러나 이 경우, 위 [그림 4]와 같이 중복된 P2P 연결로 가지게 되는 IP 주소의 중복(192.168.49.1) 문제로 인해 패킷 충돌이 발생한다. 또한 Wi-Fi Alliance의 백서[2]에 따르면 [그림 3]와 같은 연결은 가능하나 선택사항으로 두었기에, 이를 불허하는 Android OS에서 위와 같은 연결을 구상하는 데에 한계가 존재한다.[3]

위 연결 문제에 대한 해결 방안을 연구하는 논문[4]이 발표되었으며 특허[5]가 출원되었으나, 위와 같은 연결 관계는 우선적으로 서버 플랫폼의 기본적인 형태가 갖추어진 후에 다시 연구해보기로 하였다.



[그림 5] 복수의 기기 사이의 관계

따라서 현재 서버 플랫폼의 형태에서는, ‘기기 X’가 AP mode를 이용하여 위 [그림 5]와 같이 다수의 기기와 무선 연결 관계를 가지는 것으로 결정하였다.

4. 서버 플랫폼의 활용 방안

4.1 실질적인 활용 방안

서버 플랫폼의 가장 큰 장점은 외부 인터넷망의 연결에 의존하지 않고 근접한 기기들끼리의 연결로 데이터 요금이 과금되지 않는 점이다.

더 큰 장점은 외부 인터넷망의 사용이 불가능하게 되는 특수한 상황에서도 요긴하게 사용할 수 있다는 점이다. 비행기내에서가 서버 플랫폼을 활용할 수 있는 최적의 장소로 될 수 있다.

재난 상황 또는 긴급 상황에서는, 서버 플랫폼이 채팅과 같은 최소한의 기능으로써 인접한 재난 피해자들끼리의 소통을 할 수 있게끔 그 역할을 할 수 있다.

4.2 체험 행사 준비

서버 플랫폼을 체험할 수 있는 행사를 준비 중에 있다. 재난 상황에 있다는 가정 하에 드론을 이용하여 재난 장소에 서버 플랫폼이 설치된 기기를 투하하고, 서버 플랫폼을 이용하여 재난 상황에서 효율적으로 구조할 수 있는 시나리오를 구성한다. 행사에서 이를 체험할 수 있는 기회를 제공하고자 한다. 이 행사를 통해서 서버 플랫폼의 다양한 활용을 위해 참여자에게 의견을 수렴해보려 한다.

5. 결론 및 향후 연구

연구를 통해 개발된 모든 소스 코드는 Github에 오픈 소스로 공개되어 있다[6].

5.1 콘텐츠 매니저

개발자의 어플리케이션 개발 상황에 맞게 서버화모듈

의 다양한 옵션들이 제공될 수 있도록 그 방법을 모색해보려 한다.

5.2 서버 매니저

서버 매니저의 경우, n (서버 이용자수)의 값의 증가에 따른 서버 실행의 질적 문제가 발생되므로, 질적인 개선 방안을 연구해보려 한다.

5.3 연결 매니저

연결 매니저의 경우, 다수의 기기의 무선 연결과 관련하여 발생하는 문제들을 해결하기 위해 다음과 같이 순차적으로 해결 과제를 마련하였다. 우선적으로 [그림 5]의 연결 관계를 AP Mode로써 적용해보고, [그림 5]의 연결 관계를 Wi-Fi Direct로써 적용하였을 때와 정량적인 비교를 통해 더 적합한 연결 방법을 선택할 것이다. 최종적으로는 [그림 3]과 같은 연결 관계를 적용할 수 있도록 충분한 연구를 거쳐 구현할 예정이다.

또한 n 의 값의 증가에 따른 연결 질적인 문제가 발생하므로, 독립변수 n 에 따른 종속변수(속도 등)의 변화를 살펴보기 위해 정량적 연구를 실시하면서 개선할 수 있는 방법을 모색해보려 한다.

5.4 서버 마켓

서버마켓의 경우 현재 단순히 ‘서버’를 업로드하고 다운로드하는 매개체로 구상하였으나, 서버 플랫폼이 지속적으로 연구되어 상용화되는 경우, 양질의 ‘서버’를 제공하기 위해 다양한 마케팅방안을 수립해보려 한다.

5.5 실질적인 활용 방안 마련

서버 플랫폼은 외부 인터넷에 의존하지 않는 점을 가지지만, 외부 인터넷 인프라가 잘 갖추어진 현재 상황에서 다양한 활용 방안을 마련해보기란 쉽지 않은 상황이다.

하지만 언제든지 인터넷의 사용이 불가한 상황이 존재할 수 있다는 점을 생각하면서, 활용에 대한 의견 수렴과 관련 시나리오를 더욱 강화해야 할 것이다.

6. 참고 문헌

- [1] <https://nodejs.org/en/>
- [2] Wi-Fi Alliance®, 2010, 「Wi-Fi Voice-Enterprise WhitePaper」, http://www.wi-fi.org/system/files/wp_Wi-Fi_Direct_20101025_Industry.pdf
- [3] <https://developer.android.com/reference/android/net/wifi/p2p/WifiP2pGroup>
- [4] C. Casetti 외 5명, 2014, 「Content-centric Routing in Wi-Fi Direct Multi-group Networks」, <https://arxiv.org/pdf/1412.0880.pdf>
- [5] 권도형 · 장기석, 2016, 「Wi-Fi 다이렉트 멀티그룹 네트워크 상에서 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체」, <https://patents.google.com/patent/KR101692259B1/ko>
- [6] <https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-5>