위젯과 보안기능을 탑재한 IoT기반 스마트액자(BeeHiveFrame)

권용진, 김판겸, 김우철, 박예운, 김봉재, 황영섭*
*선문대학교 컴퓨터공학과
e-mail:young@sunmoon.ac.kr

IoT-based Smart Photo Frame Containing Widget and Security Functions(BeeHiveFrame)

Yong-Jin Kwon, Pan-Gyeom Kim, Woo-Cheol Kim, Yea-Un Park,
Young-Sup Hwang*
*Dept of Computer Science and Engnieering, Sun Moon University

요 약

디지털액자가 고전적 액자의 향취를 주며 또한 사진을 바꿀 수 있는 기능도 제공하지만 아직 새 흐름이 되는 못했다. 그 이유는 비싼 가격과 사진을 전송하기가 불편하기 때문이다. 우리는 디지털 액자로 사진 전송을 쉽게 하고, 거기에 더하여 위젯과 보안 기능을 추가하는 연구를 하였다. 사진 전송을 위하여 AWS(Amazon Web Service) 서버를 사용하는데 AWS 서버는 언제 어디서나 원할 때면 사진을 WiFi로 전송할 수 있게 한다. 이는 현재 사용하는 USB나 SD 카드를 이용하여 디지털 사진을 전송하는 것보다 훨씬 편리하다. 우리의 디지털 액자를 사용하면 다른 사람과 사진 교환이 쉽고 따라서 가족, 친구, 동료 사이의 친밀감도 쉽게 높일 수 있다.

1. 서론

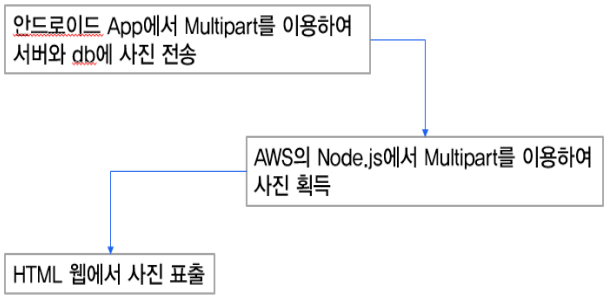
현 시장의 디지털 액자는 주로 USB나 SD카드를 통해 사진을 넣는 방식을 취하고 있지만, 이 방식은 사용자에게 물리 매체를 이용하여 옮겨야 하는 불편함을 느끼게 한다. 따라서 본 논문에서는 기존 USB와 SD카드를 이용한 방식의 불편함과 기존의 부가기능의 사용시 불편함을 해결하고자 하며, 적외선 센서와 카메라를 이용한 보안기능을 구축하고자 한다. 전송방식의 해결책은 AWS(Amazon Web Service)[1]와 안드로이드 애플리케이션을 이용한 전송방식을 구현하고자 한다. 위젯 기능은 다른 액자들의 부가기능과는 다르게 웹 화면에서 사진의 모서리 부분들에 기능을 표현하여 다른 조작이 필요 없이 한 화면에서 보여주고자 한다. 또한 보안기능은 적외선 센서를 이용하여 움직임을 감지한 경우 카메라로 사진 촬영이 되게 하고자 한다. 전송방식과 위젯기능, 보안기능의 3가지 차별성으로 현 시장의 디지털 액자의 문제점을 극복하고자 한다.

2. 디지털 액자의 구현

본 연구 (이하 'BeeHiveFrame')은 하드웨어인 Raspberry-Pi[2]와 서버를 담당하는 AWS, Application을 제공하는 Android 운영체제 기반 스마트폰으로 구성 된 스마트 액자이다. 본 연구의 핵심기능은 3가지로 구성되어 있다. 먼저 첫 번째로는 사진 전송 기능이다. 사진 전송 기능은 기존의 제품들과 달리 USB와 SD카드를 사용하지 않고, 클라우드 컴퓨팅 서비스인 AWS를 이용하여 WiFi 환경이 구성되어 있다면 언제 어디서든지 사진 전송을 가능케 하는 기능이다. 두 번째는 위젯 기능으로써, 기존 디지털 액자들 중에서 달력기능을 제공하는 제품이 있었지만 이 기능을 사용하면 액자의 사진을 못 본다는 단점이 있다. 하지만 BeeHiveFrame의 위젯기능은 사진위에 위젯들을 불투명하게 보이게 함으로써 사진을 봄과 동시에 부가기능을 사용자가 사용할 수 있게 해주며 On/Off기능을 제공하여 사용자가 사용하고 싶은 위젯들만 사용 할 수 있게 한다. 마지막으로는 보안 기능이며, 보안기능은 적외선을 이용한 움직임 감지 센서와 카메라 모듈로 움직임이 감지되었을 때, 사진을 찍고 서버에 전송하여 사용자가 스마트폰으로 사진을 볼 수 있게 해준다. 또한 보안 기능은 On/Off기능을 제공하여 사용자가 원하는 상황에서 유동적으로 사용 할 수 있게 해준다. 보안 기능을 이용하여 찍힌 안면사진과 CCTV의 전신사진을 결합하면 사내 혹은 가정의 범죄를 완전 예방 할 수 있다. 그리고 이러한 보안기능은 기존 디지털 액자들에 없는 기능이며, 유일무이하게 BeeHiveFrame에서 제공하는 기능이다.

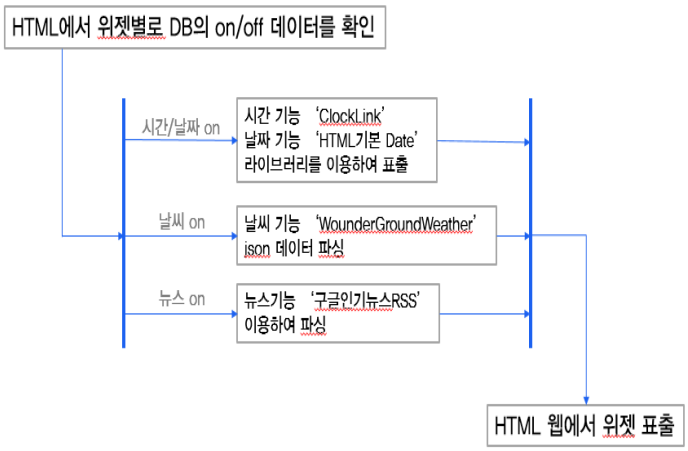
2.1 사진 전송

안드로이드 스마트폰 애플리케이션에서 선택된 사진을 Multipart form-data 형식을 이용하여 서버인 AWS에 전송하게 되고, AWS서버에서는 Node.js의 Mutipart from-data를 이용하여 수신된 사진을 서버와 DB에서 저장한다. 그리고 액자의 사진을 담당하는 웹에서는 서버에 있는 사진을 표출하게 된다.



(그림 1) 사진 전송 프로세스

2.2 위젯

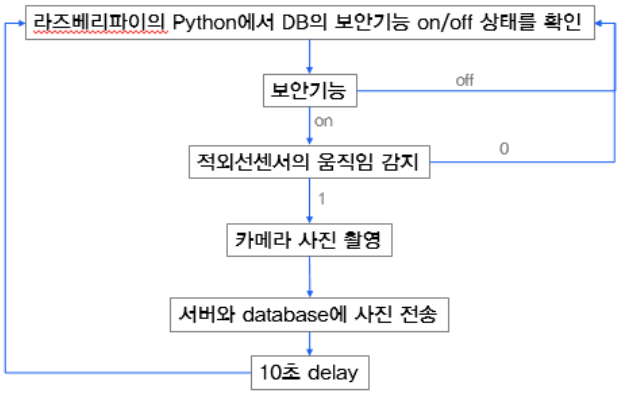


(그림 2) 위젯 프로세스

안드로이드 스마트폰 애플리케이션에서 On/Off한 데이터들을 DB에 저장하고 HTML에서는 위젯별로 DB에 저장되어있는 값들을 확인하고 On되어있는 위젯들만 표출해준다.

2.3 보안

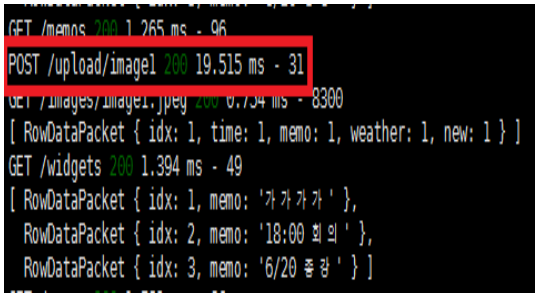
안드로이드 애플리케이션에서 보안기능 On/Off한 것을 DB에 저장하고, 저장된 데이터는 액자 하드웨어인 라즈베리파이에서 Python을 이용하여 On/Off 판단을 하여 프로세스 실행을 한다. 보안기능이 Off되어있을 경우 On이 될 때까지 서버에 보안기능 데이터를 계속적으로 요청하게 된다. On이 되면 적외선 움직임 감지 센서를 이용하여 움직임을 감지하고 움직임이 감지가 되면 사진을 촬영 후 Python의 Poster라는 모듈을 이용하여 Multipart form-data형식으로 서버에 전송하고 10초 대기한 다음 처음 프로세스로 이동하게 된다. 서버에서는 액자에서 보낸 보안 사진을 Node.js의 Multipart form-data를 이용하여 수신을 하게 되고 수신된 사진을 서버 내부에 저장하고 이미지 경로와 이름을 DB에 저장한다. 마지막으로 안드로이드 애플리케이션에서 DB에 저장된 이미지 경로와 이름을 이용하여 서버의 사진을 불러오고 불러와진 이미지들을 'Picasso' 라이브러리를 사용하여 갤러리 형식으로 사용자에게 보여주며 선택한 사진을 스마트폰에 저장할 수 있게 하였다.



(그림 3) 보안 프로세스

3. 실험 및 분석

본 논문에서 제안한 AWS와 네트워크를 이용한 IoT기반 사진 전송을 실험하였다. 먼저 동일한 Wi-fi 환경으로 동일한 사진을 5번 전송하였다. 1차 전송에서는 19.515ms, 2차 전송에서는 9.967ms, 3차 전송에서는 7.527ms, 4차 전송에서는 9.358ms, 5차 전송에서는 9.453ms가 나온다. 5번의 평균 전송 시간은 11.164ms로 초단위로 환산하면 0.01164초로 매우 빠른 전송 속도를 보여준다. Wifi의 속도는 초당 11Mbps인데 비해 LTE-A의 속도는 초당 150Mbps에 달해 훨씬 더 빠른 결과가 나올 것이다.



(그림 5) WiFi를 이용한 전송속도

4. 결론

현재 주로 사용하는 USB/SD카드/E-mail/MMS기반의 사진 전송 방식은 유저 프로세스 과정이 많고 번거로우며, 시간이 오래 걸린다는 것과 금전적인 부담이 발생한다. 본 논문에서 제시한 IoT기반 사진 전송 기법은 애플리케이션을 사용하기 때문에 유저 프로세스 과정이 비교적 매우 적으며, 전송방식에 있어서 WiFi와 네트워크를 이용한다는 점에서 전송 속도도 매우 빠르며, 금전적인 부담도 기존의 방식에 비해 현저히 낮다. 향후 연구방향으로는 다양한 위젯 기능 제공과 더욱더 포괄적인 분야에서 사용할 수 있도록 구현하고자 한다.

참고문헌

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Web_Services
[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi