

# 부모를 위한 아기 돌봄이 시스템 구현

박준완\*, 홍윤기, 송보정, 하나리, 강석훈  
인천대학교 임베디드시스템공학과  
e-mail : \*ijunany@incheon.ac.kr

## Implementation of a Baby Monitoring System for Parents

Jun-Wan Park\*, Yoon-Ki Hong, Bo-Jeong Song, Na-Ri Ha, Seok-Hoon Kang  
Dept. of Embedded Systems Engineering, University of Incheon

### 요 약

본 논문에서는 잠을 자주 깨는 아기를 키우는 부모의 어려움을 덜어주기 위한 IT 융합 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 필요 시 요람을 자동으로 움직여주는 기능 및 아기의 상태, 대소변 유무를 스마트폰을 통해 원격으로 전송해 주는 기능을 포함하고 있다. 제안된 시스템의 요람 내부에 설치된 소음센서가 아기 울음 소리를 인식하면, 그 신호가 중앙 제어부로 보내지고 요람이 적당한 강도로 움직이기 시작한다. 동시에 낙수음(落水音)을 아기에게 들려줌으로써 엄마 뱃속에 있을 때와 같은 편안함을 준다. 또한, 요람에 장착된 태블릿 카메라를 통해 원격으로 아기의 현재 상태를 확인 할 수 있다. 이러한 시스템은 부모가 아기를 요람에 두고서도 스마트폰을 통해 아기의 상태를 항상 체크하면서 다른 일을 할 수 있도록 하여 생산성을 높이는 효과도 있을 것으로 기대된다.

### 1. 서론

맞벌이 가정이 늘고 있는 현재의 추세에 있어서 아기 양육은 상당한 공을 들여야 하기 때문에 많은 현대 신혼가정들이 출산을 기피하고 있는 추세이다. 뿐만 아니라, 아기를 키우고 있는 가정의 경우에도 아기 양육의 과정에서 여러 어려운 점이 가정 불화를 야기시키기도 한다. 서울, 경기 지역 소아청소년의 수면 문제의 빈도가 수면호흡장애 15.1%, 불면증 13.2%로 조사 되었으며, 아기의 경우 불면증 빈도가 더 높았다[1].

특히, 생후 4 개월 즈음의 아기들은 울음을 통해서 자신의 의사를 전달하게 되는데 새벽에도 울기도 하여 어느 가정에선 마치 군대에서 불침번을 서듯이 하루는 남편이 밤을 세어 아기를 보고 다음날은 아내가 밤을 세우기도 한다. 그렇게 되면 그 다음날은 피곤함에 정상적인 사회생활이 불가능해지기도 한다.

이 외에도 소소한 집안일 거리를 하거나 출산휴가를 내어 재택근무를 하는 부모일 경우에는 아기가 울게 되면 이를 달래기 위해 아기에게 항상 모든 정신을 쏟게 되어 처리해야 할 일을 미루게 되는 경우가 많이 발생한다. 통계청에 따르면 2005년부터 2011년까지 육아휴직자수가 계속 높아짐을 알 수 있다[2].

이러한 어려움은 IT 기술이 발전함에 따라 다양한 기술들을 융합하여 극복할 수 있도록 한다. 이를 위한 시스템을 구축하기 위하여 본 연구를 진행하고자 한다. 부모에게 지속적으로 아기의 상태 정보를 알리고, 요람의 수동 및 자동 움직임이 가능하도록 한다.

또한, 엄마 뱃속에서의 양수소리와 비슷한 물소리를 통하여 아기에게 편안함을 유도한다. 이러한 것이 근본적으로 아기 양육의 어려움을 덜어주는 좋은 방법이라 할 수 있다는 데에 본 연구는 초점을 맞췄다.

### 2. 시스템 구현을 위한 전제 조건

궁극적으로는 아기(약 3 개월~ 12 개월)를 키우는 과정에서 발생할 수 있는 양육의 부담감을 줄이기 위한 시스템을 개발하고자 한다. 이에 앞서 구현되는 본 시스템은 앞서 언급한 내용들 중에서도 좀 더 구체화하여, 사용자에게 기본적으로 알려야 할 여러 요소를 제공해야 한다. 이에 따라 고려되어야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 시스템의 동작 원리와 사용법을 사용자는 숙지하고 있어야 한다.
- ② 아기의 울음을 발생시킬 수 있는 ‘대소변’의 유무를 체크할 수 있는 기능성 기저귀를 제공한다.
- ③ 기능성 기저귀는 각 가정에서 저렴하게 구매 및 이용이 가능한 상태로 가정한다.
- ④ 부모는 시스템에 필요한 태블릿 및 스마트폰을 가지고 있다고 가정한다.
- ⑤ 시스템 사용에도 불구하고 계속적인 아기의 울음은 부모가 직접 아기의 상태를 확인해야 한다.
- ⑥ 태블릿은 네트워크가 가능한 상태이어야 한다.

### 3. 기능 설계

개발한 시스템에서는 수분 센서를 통한 아기의 대소변 상태를 체크하고, 소음센서를 통한 울음소리를 인식, 아기가 울었을 경우 물소리 재생 기능, 모터가 장착된 요람을 자동으로 움직이게 구성하였다. 이와 더불어, 시스템의 요람을 수동으로 제어 할 수 있도록 스위치를 구성하였다.

요람에는 태블릿을 설치할 수 있도록 거치대를 구성해 놓았는데, 이는 아기의 상태를 Wi-Fi 환경에서 실시간으로 부모의 스마트폰에 전송하며, 우는 아기를 달래기 위한 영상을 재생하기 위해서이다.

부모가 위의 시스템을 사용할 수 있도록 태블릿과 스마트폰의 어플리케이션을 제공한다.



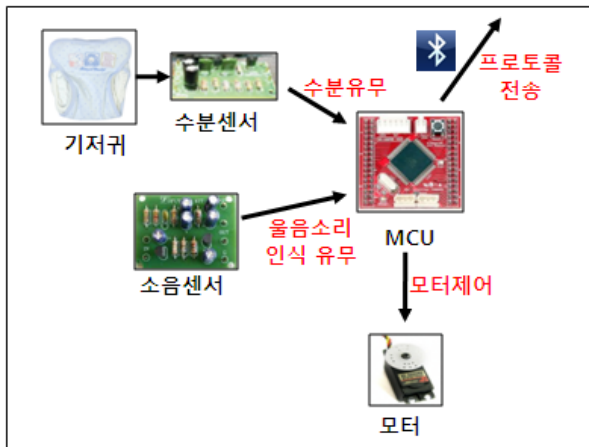
(그림 2) 소프트웨어 구성도

(그림 2)의 소프트웨어 구성은 다음과 같이 진행된다. 블루투스를 통해 프로토콜을 전달받은 태블릿의 전면카메라를 이용하여 아기의 상태를 사진 촬영하게 된다. 저장된 사진은 이메일을 통하여 부모의 어플리케이션으로 전송되게 되어 부모가 현재 아기의 상태를 모니터링 할 수 있다. 프로토콜을 전달받은 태블릿에서는 카메라 촬영과 동시에 물소리 또는 엄마 목소리를 재생시킴으로써 아기에게 안정감을 전해준다.

### 4. 시스템 구현

#### 4.1 제안 시스템 구성도

본 시스템에서는 (그림 1)과 같이 하드웨어 구성과 (그림 2)과 같이 소프트웨어로 구성하였다.



(그림 1) 하드웨어 구성도

(그림 1)과 같이 하드웨어에서는 수분센서와 소음센서를 사용하여 아기의 상태를 인식하였다. 수분센서를 이용해서는 아기가 착용한 기저귀 내에 대소변 유무를 알 수 있으며, 소음센서를 이용해서는 아기의 울음소리의 유무를 인식할 수 있다. 인식된 센서 값들은 MCU로 전달된다.

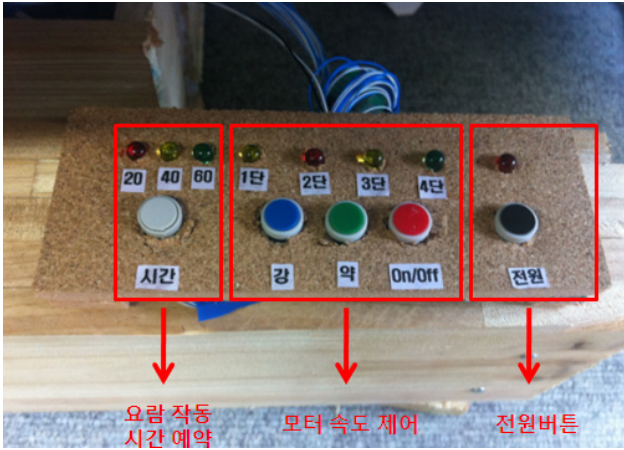
수분센서는 아기의 기저귀 상태를 알기 위해 사용되는데, 아기의 기저귀가 젖었을 경우 최초 경고를 보내고 10 분 동안은 다시 감지 하지 않게 된다. 즉, 10 분 간격으로 기저귀 상태를 체크하게 된다. 소음센서 또한 3 분 간격으로 상태를 체크 하게 된다.

값을 전달받은 MCU 는 기저귀 내의 수분 유무와 아기 울음소리 인식 유무를 이용하여 프로토콜을 제작한 뒤 MCU 에서 태블릿으로 블루투스를 통하여 값을 전달한다. MCU 에서는 수분유무와 울음소리 유무에 의해 모터를 제어하게 되는데 모터는 속도 제어가 가능하도록 만들었다.

#### 4.2 제안 시스템 및 알고리즘



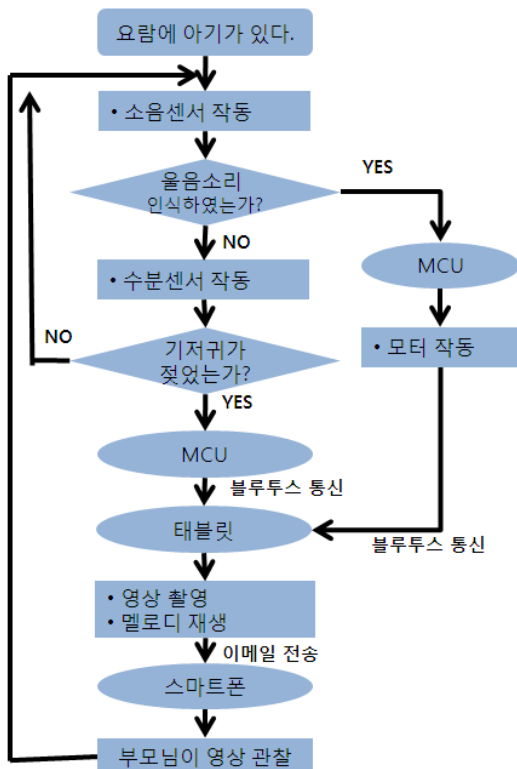
(그림 3) 본체 구성도



(그림 4) 컨트롤러 구성도

제안 시스템은 (그림 3)과 같이 본체가 구성되어 있으며 기저귀에는 수분센서가 연결되어 있고 베개 밑에는 소음센서가 연결되어 있어 센서 값들을 합쳐 가공한 프로토콜을 태블릿으로 전송하는 역할을 한다. 또한, 요람 밑에는 자동으로 요람을 움직일 수 있는 모터가 존재하여 신호가 도착했을 경우 모터가 작동된다.

(그림 4)는 요람 아래에 존재하는 컨트롤러 구성도를 나타낸 것이다. 제안 시스템은 수동모드와 자동모드로 나뉘는데 (그림 4)는 수동모드에서 사용되는 컨트롤러이다. 직접 부모가 컨트롤러를 이용하여 요람을 제어할 수가 있다. 컨트롤러에는 요람이 작동되는 시간을 선택할 수 있는 부분과 요람의 모터 속도를 제어할 수 있는 부분이 포함되어 있다.



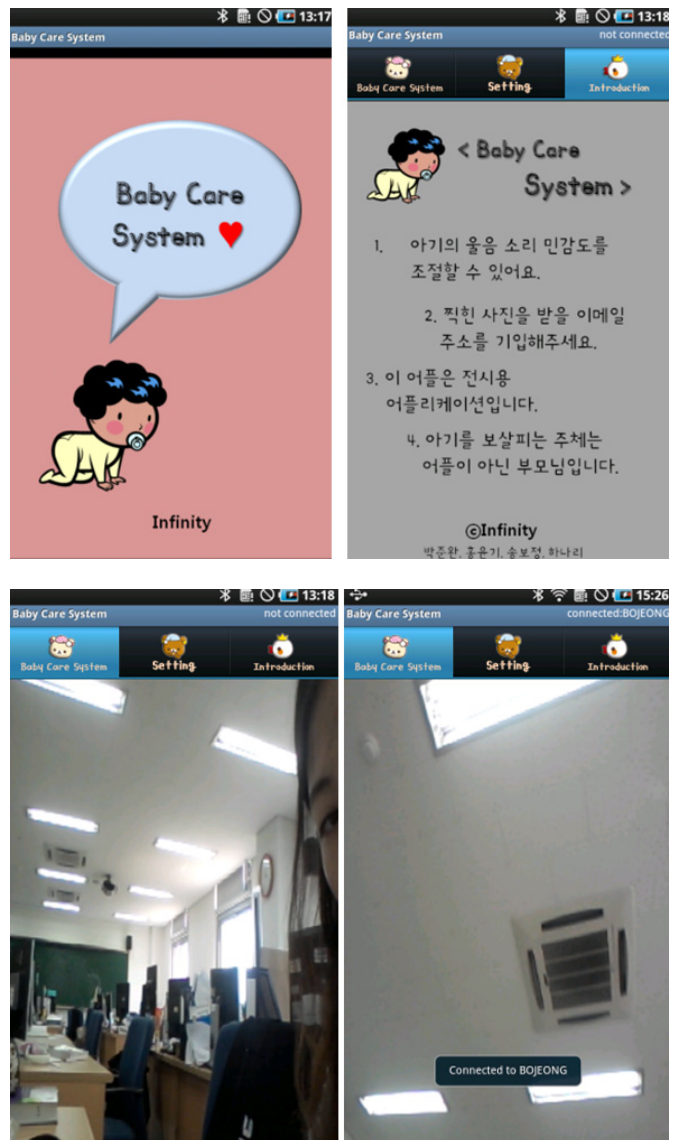
(그림 5) 시스템 흐름도

제안 시스템은 (그림 5)과 같이 작동이 된다. 요람에 아기가 있고, 울음소리를 인식하면 소음센서에 의해 검출되고 MCU에 값이 전달되어 자동으로 모터가 작동되게 된다. 이 때, 소음센서가 작동되는 시간은 3분 간격으로 한다.

기저귀가 젖었을 시에는 수분센서에 의해 검출되고 MCU로 값이 전달된다.

MCU로 취합된 센서들의 값을 이용하여 프로토콜을 제작한 뒤 태블릿에 프로토콜을 전송하여 태블릿에서는 영상이 촬영되도록 한다. 촬영된 영상은 부모 애플리케이션으로 전송되어 이메일로 확인이 가능하다.

### 4.3 제안 시스템 UI 설계도



(그림 6) 태블릿 UI(애플리케이션용)



(그림 7) 부모 메일 UI(애플리케이션용)

제안시스템에서는 프로토콜을 통하여 전송 받은 센서의 정보를 토대로 태블릿에서 카메라 촬영이 가능하도록 UI를 구성하였다.

(그림 6)은 요람에 거치되어 있는 태블릿의 애플리케이션 UI 이고, (그림 7)은 부모가 이메일을 확인할 수 있는 스마트폰용 UI를 나타냈다.

## 5. 결론

아기를 돌보는 데 있어서 부모의 노력은 반드시 필요한 불가결의 요소이다. 하지만 부모의 노력을 다른 방향으로 활용할 효율성을 위해 이를 대체할 현대적인 시스템이 필요한 시대가 도래해 있다. 그리고 이러한 변화는 매우 빠르게 현재진행형으로 진행되고 있다.

본 시스템은 기존의 아기로람이 가지고 있던 사용자의 손에 의한 수동적 움직임과 전자식 명령에 의한 움직임 방식으로서의 한계점에 대한 개선책으로 제안되었다. 그리하여 센서를 사용하여 아기의 실시간 상태에 따른 반응에 의한 움직임 방식을 추가하여 차별화되고 사용자의 편리성을 부여하였고, 좀 더 폭 넓은 상황에 따른 가동성을 갖게 하는 강점을 지니고 있다. 이뿐만 아니라 무선 통신을 활용하여 최근에 널리 빠른 속도로 보급되고 있는 스마트폰과 접목하여 현재 아기의 상황을 이메일을 통하여 부모의 스마트폰에 전송시켜 사진을 확인하여 볼 수 있는 시스템을 구축하여 큰 편리성을 부여하였다.

향후 아기의 상태 관별을 좀 더 구체적이고 다양하게 할 수 있도록 기능을 확장시키고 무선 통신이 가진 약점들을 좀 더 보완하여 사용자의 편리성이 강화된 시스템을 구현할 예정이다.

## 참고문헌

- [1] 김동순, 설문지를 통해 살펴 본 소아청소년의 수면 문제, 을지대학교, 석사학위논문, 2011
- [2] 통계청, 출산 및 육아휴직 현황, 2011, [https://www.index.go.kr/egams/stts/jsp/potal/stts/PO\\_STTS\\_IdxMain.jsp?idx\\_cd=1504&bbs=INDEX\\_001](https://www.index.go.kr/egams/stts/jsp/potal/stts/PO_STTS_IdxMain.jsp?idx_cd=1504&bbs=INDEX_001)
- [3] 정현영, 음성 감지 자동 아기 그네 침대, KR-A-특 2000-0024021, 2000
- [4] 이윤호, 외부 음향 인식에 따른 자동 침대 요람, KR-A-10-2009-0121797, 2009
- [5] 송봉길, IAR EWAVR 컴파일러를 이용한 AVR ATmega128 마이크로 컨트롤러, 성안당, 2008