

2017학년도 UD 워크숍 개발계획서

①조번호	제 4 조		②개발기간		2017. 8. 30. - 2018. 5. 31. (9개월)	
③개발형태	4 인 공동		④개발분야		전문분야	정보통신융합공학
					세부분야	ICT+UD 복지
⑤개발과제명	국 문	아이터치				
	영 문	EYE-TOUCH				
⑥조장	소 속	정보통신융합공학부				
	학 번	1260053	성 명	정희현	주민등록번호	930604-1*****
⑦조원	소 속	정보통신융합공학부				
	학 번	1260014	성 명	김철언	주민등록번호	931212-1*****
⑧조원	소 속	정보통신융합공학부				
	학 번	1260027	성 명	신중혁	주민등록번호	910629-1*****
⑨조원	소 속	정보통신융합공학부				
	학 번	1260030	성 명	오연중	주민등록번호	930203-1*****
⑩소요 기자재 및 부품	품 명	수량	확보여부 (○, ×)	미확보시 구입비(천원)		구입방법 (자비/교비)
				단가	금 액 (부가세 미포함)	
	라즈베리파이3 기초 키트	2	X	63,000	126,000	교비
	라즈베리파이 카메라모듈 V2, 8MP (RPI 8MP CAMERA BOARD)	1	X	28,000	28,000	교비
	USB마이크	2	X	11,650	23,300	교비
	적외선온도센서모듈 (DTS-M300)	1	X	35,000	35,000	교비
(상기 소요 기재지 및 부품 문서 내 “원가부품”란 상세 기재)						
<p>본인은 상기 "UD 워크숍 개발"을 수행하고자 불임과 같은 개발계획서를 제출하며, 본 계획이 허락될 경우 대학이나 학과에서 정한 제반사항을 준수하여 충분한 성과를 거둘 것을 서약합니다.</p> <p>2017 년 11 월 17 일</p> <p>소속 : 정보통신융합공학부 개발조장 정 희 현 (인)</p> <p>정보통신융합공학부 조 원 김 철 언 (인)</p> <p>정보통신융합공학부 조 원 신 중 혁 (인)</p> <p>정보통신융합공학부 조 원 오 연 중 (인)</p>						
<p>불임 계획을 정보통신공학과 2017학년도 UD 워크숍 개발계획서로 허락함.</p> <p>목원대학교 정보통신융합공학부 지도교수 민 병 원 (인)</p>						

목원대학교 정보통신융합공학부

1. 개발 목적 및 필요성

(1) 개발 목적

'내 아이가 무엇을 말하고 싶은 걸까.' 어린 자녀를 키우는 부모들이 겪는 어려움 중 하나가 의사소통의 문제다. 말로 해도 상대방이 전달하고자 하는 의도를 이해하지 못하는 경우가 있는데, 말을 못하거나 표현이 서툰 영아와의 소통에 어려움이 있는 것은 당연하다. 완전한 문장을 구사하지 못하는 영아는 언어적 요소보다는 얼굴 표정, 응시, 손동작, 자세, 목소리의 강도, 말의 속도 등과 같은 비언어적 의사소통에 의존하며 이에 민감하게 반응한다. 영아와의 의사소통을 위해 부모가 기울여야 하는 노력을 보조하고 최근 활발히 연구되고 있는 4차 산업혁명과 모바일기술을 아이디어를 구현시키기로 하였다.

(2) 개발 필요성

① 사회적 필요성

2016년 육아정책연구소이 주요통계자료에 따르면, 아이돌봄서비스 시간제 이용자 수는 2016년 기준 55,958명이고, 종일제는 5,263명, 전제이용가구 수로는 61,221가구이며 2011년 37,934명에서 매년 증가 추세를 보이고 있다고 한다. 부모들이 온종일 육아에만 시간을 보낼 수 없기 때문에 이런 서비스를 이용하는 수가 늘어나고 있다고 판단된다. 또한 2017년 기준 서울직장맘지원센터는 5년간 1만5천460건 가운데 1만2천372건(80%)이 직장 내 고충으로 나타났다고 밝혔다. 이는 확실히 직장 활동을 하는 부모들은 육아활동에 부담을 느낀다는 결론을 확인할 수 있다고 생각된다. 이에 본 작품은 육아활동에서도 특히 의사소통에서 큰 어려움 존재하는 영아의 의사표현을 해석하는 도구를 구현하여 육아활동을 보조하고자 한다.

② 기술적 필요성

본 작품은 카메라를 통해 영아를 모니터링 하여 입력받은 데이터들을 딥러닝 기법으로 연관성을 찾아서 분석해내고, 울음소리를 소형마이크로 입력받아 음성신호를 추출하여 신호의 차이에 따라 감정 및 의사를 해석하는 도구이다. 따라서 영아의 행동 데이터를 수집할 카메라와, 영아의 울음소리를 입력받을 소형마이크, 그리고 이 데이터들을 수집 및 분석 처리할 시스템으로 라즈베리파이와 해석시스템의 보조적 역할로 영아의 생체신호를 수집할 센서를 핵심기술로 사용한다.

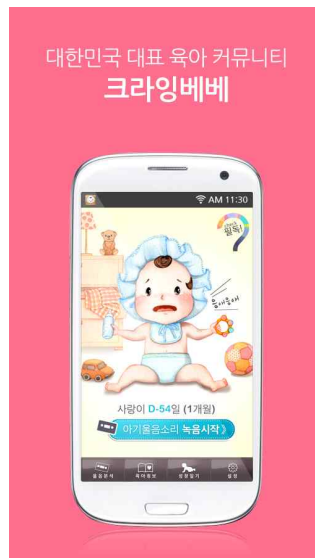
③ 파급 효과

영아들은 언어적 의사소통을 하기엔 이른 나이이다. 때문에 본 작품을 통해 초보부모들은 아이가 무엇을 원하는 것인지 해석된 결과를 통해 육아고충을 완화시키며, 영아를 모니터링하면서 축적된 데이터의 일부를 열람하게끔 하여 자녀의 성장과정을 관찰 할 수도 있다.

2. 국내외 현황(연구 배경)

(1) 국내 현황

① 크라잉베베



크라잉베베는 약 10초간 아기울음소리를 녹음하여 원인을 분석하는 어플로, 초보맘들의 육아고충을 덜어주기 위해 아기잠에 대한 연구를 하다가 실생활에 필요한 메뉴를 추가로 삽입하여 밀접형 어플로 완성된 앱이다.

아기울음소리를 녹음하여 분석과정을 거쳐서 결과를 보여주고, 커뮤니티·성장일기·육아정보·기타기능(예방접종알리미, 배변관리기능, 신장재기, 이벤트확인) 등을 제공하고 있다.

② 올비



올비는 아기를 위한 웨어러블 디바이스로, 생후 0~24개월 아기의 복부 주변 기저귀 또는 하의 허리 밴드에 끼워져 피부 온도, 호흡 상태, 엎드림 여부를 측정하고 수면 시간 및 활동 상태를 기록하는 아기 건강 모니터이다. 일정 기준 이상의 무호흡이 감지되면 스마트폰 알림과 함께 기기 자체 알림이 울리며, BLE를 통해 15m 이내 스마트폰으로 전달되어 클라우드서버로 저장되어 보관된다.

(2) 국외 현황

① FEVER SCOUT (피버 스카우트)



피버 스카우트는 블루투스 기술을 이용하여 무선으로 스마트폰에 연결되는데 자동적으로 계속 체온을 측정하여 환자를 지속적으로 모니터링하면서 최선으로 돌볼 수 있게 해준다. 특히 아이들을 위해 제작했기에 피부에 안전하게 부착할 수 있고 또 부드럽게 제거되는 접착 테이프를 사용했다. 또 한번의 배터리 충전으로 일주일까지 체온을 모니터링하고, 재충전 및 재사용이 가능한 것이 특징이다.

② Owlet (오울렛)



오울렛(Owlet)은 양말과 비슷한 형태로 아이의 발목 부근에 부착하여 사용하는데, 심장 박동수와 혈액 내 산소 농도, 체온, 아이의 자세 등을 와이파이나 블루투스 통해서 언제든지 확인할 수 있다. 이를 통해 부모는 아이를 수시로 관찰해야하는 스트레스를 덜 받게 되고 마음의 평화를 얻을 수 있어 정신적인 회복에 도움이 된다고 소개하고 있다.

(3) 우리 학과 선배 졸업작품 현황

① 모션인식센서를 활용한 스마트게시판 시스템 (2014, 동아리작품)



스마트게시판 시스템은 교실 뒤편을 학생들이 자유롭게 활동하면서 이를 기록하고 공유할 수 있는 공간으로 활용 하여 스마트게시판을 통해 전달사항, 학습결과물 등을 전자게시판 형태로 디스플레이 할 수 있으며, 게시판에 올리고자하는 그림이나 각종 알림사항 등을 관리자 프로그램을 통하여 실시간으로 자료를 전송하여 게시할 수 있다. 이 작품 내에 사용된 키넥트 장비는 카메라를 통해 사용자의 모션을 분석하여 반응을 한다.

그러나 최근 마이크로소프트사에서는 키넥트 장비는 2017년 10월부터 제품생산을 중단한 상태이다

3. 현실적 설계제한요소 분석

설계제한요소	구성 및 작용	해결방안	효과
① 경제성 (시장조사, 원가분석, 수출입분석)	시스템 구성 전반	소형시스템 구축에서 라즈베리파이를, 마이크 및 센서, 카메라 등 최대한 모듈을 사용하여 원가를 절감하도록 한다.	저렴한 비용 내에서 최대의 효과를 달성 할 수 있다
② 기술성 (기술적 한계, 신기술의 활용)	이미지 프로세싱 (인공지능)	신기술 활용 및 자체기술개발 측면에서 기술적 한계를 겪을 수밖에 없으므로, 파이썬 환경의 방대한 라이브러리에서 필요한 부분을 모듈화 하여 결합 및 조정을 통해 필요한 효과를 구현한다.	시중에 판매중인 기술을 사용하지 않고 필요한 바를 수행할 수 있다
③ 미학성 (작품의 디자인)	사용자 (영아)	아주 어린 영아를 대상으로 사용하도록 해야 하므로 심리적 거부감을 최대한 완화하는 방향으로 디자인을 하도록 한다.	사용자의 거부감을 최소화
④ 내구성 (견고성 및 신뢰성)	사용자 (영아)	영아의 행동을 백퍼센트 예측이 불가능 하므로 예상움직임 내에서 파손을 방지하고 견고함을 점검하며, 최대한 소형화하여 파손을 최소화 및 견고성을 적용한다.	핵심 사용자(영아) 및 직접적인 이해관계자(부모) 의 신뢰성을 이끌어낸다
⑤ 안 전	사용자 (영아)	사용자를 고려했을 때, IT모듈을 결합하는 과정에서 발생하는 날카롭거나 뾰족한 부분을 최대한 마감하여 사용자의 안전을 보장한다.	핵심 사용자(영아) 및 직접적인 이해관계자(부모) 의 신뢰성을 이끌어낸다

4. 개발 시스템 요구 규격

구분	시스템 요소명	상세 요구 규격
H/W	나이트비전 카메라	카메라를 통해 영아의 비언어적 의사표현 중, 몸짓 등 행동 데이터를 수집 한다.
	USB마이크	마이크를 통해 영아의 비언어적 의사표현 중, 울음소리와 목소리 등의 데이터를 수집한다.
	센서	적외선 온도모듈을 이용하여 사용자(영아)의 표피체온 데이터를 수집한다.
	Raspberry Pi 3	수집되는 데이터의 흐름 및 각종 모듈과 연계하여 전반적인 시스템의 설정 및 메인컨트롤로서 작동한다.
	HDD	수집된 데이터를 저장할 Data Storage (1TB)
	유선 통신	LAN Cable을 통해 라즈베리파이와 PC간 유선 통신을 한다
	무선 통신	라즈베리파이의 Wifi를 통해 모바일기기와 무선 통신을 한다
S/W	Python (딥 러닝)	H/W 부문에서 모듈을 통해 수집된 데이터를 전송받은 PC측에서 가장 정답에 가까운 결론을 도출해내도록 정의된 알고리즘과 기계학습에 따라 데이터를 분석하여, 결과를 출력한다.
	Python (이미지 프로세싱)	카메라를 통해 수집된 영상을 PC로 전송받아 분석 및 해석하여 현재 행동에 대한 결과를 출력한다.
	Python (음성 신호 분석)	마이크를 통해 수집된 소리데이터를 PC로 전송받아 음성신호 및 패턴을 추출해내어 분석하고 변환하여 해석한다.
	Javascript (Node.js)	수집되고 저장된 데이터를, 모바일기기를 통해 외부에서 조회하거나 열람하도록 한다.

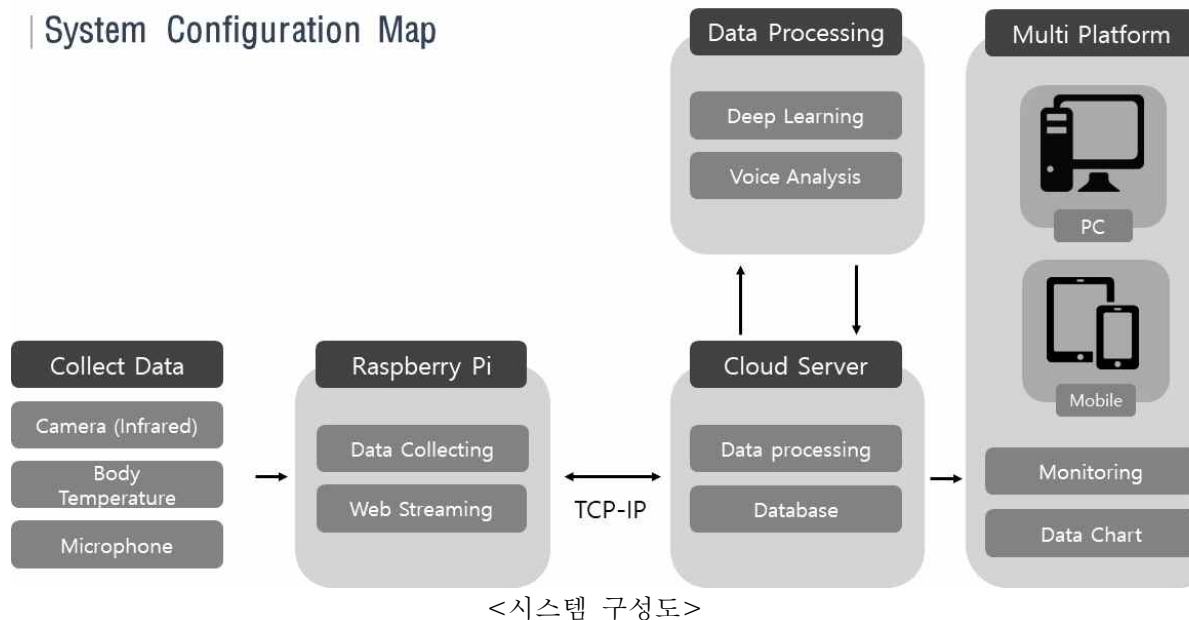
5. 개발 내용 및 방법

(1) 개발 내용

영아와의 의사소통을 하기 위해 영아가 표출하는 비언어적 의사표현(몸짓, 음성 등)을 Raspberry Pi 연결된 모듈인 카메라, 마이크를 통해 입력받아 HDD Data Storage에 축적하고, 이 데이터는 PC와 유선통신을 하여 전송한다. PC는 전송받은 데이터를 딥러닝을 통해 해석하고, 해석된 의사표현 결과는 모바일 기기를 통해 확인할 수 있다. 또한 영아의 체온은 수시로 체크되며 해석 자료 및 역시 모바일 기기로 확인이 가능하다.

(2) 개발 방법

Raspberry Pi 와 카메라 및 마이크 모듈을 연결하고 Linux 시스템에서 설정한다. 녹화 및 음성 데이터를 테스트하며 입력 받을 준비가 되면 PC측으로 데이터를 전송한다. PC측에서는 Python Library를 이용하여 딥러닝을 통해 해석할 환경을 조성한다. PC에서 해석된 데이터는 Raspberry Pi로 다시 전송되고, 이는 모바일 기기를 통해 해석된 결과를 확인 할 수 있도록 한다.



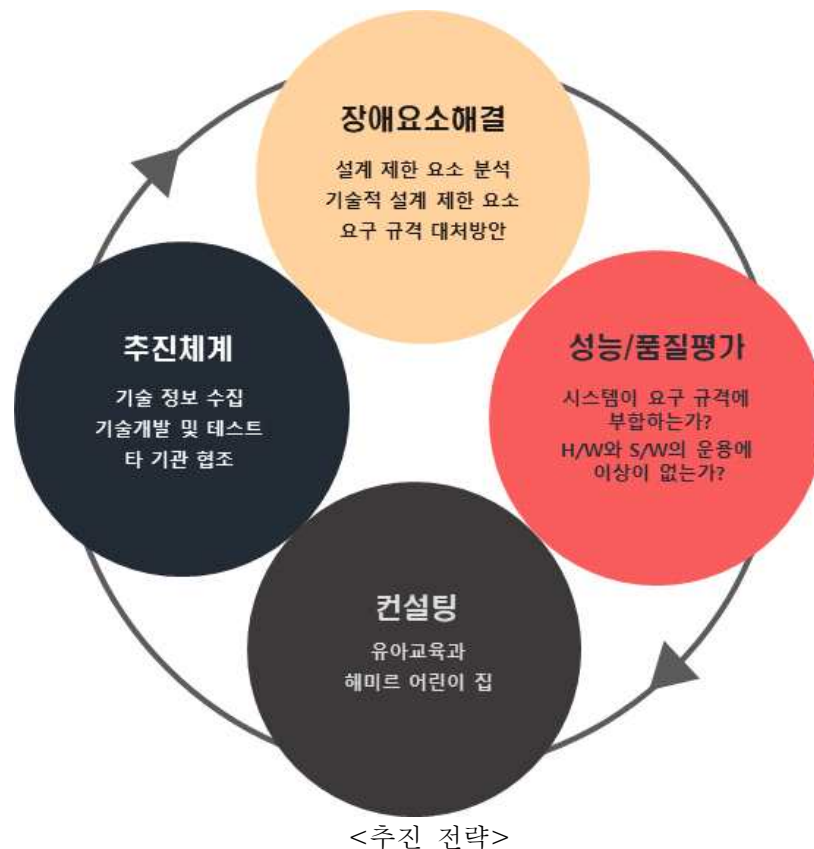
6. 개발 추진전략

(1) 기술정보 수집 전략

- 연구용으로 활발히 개발 중인 Python Library 우리의 목적에 맞는 딥러닝 동작 방식을 채택하여 알고리즘을 분석하고 적용한다.
- ETRI 등 한글 음성을 해석할 API를 적용하여 STT(Speech-To-Text) 된 데이터를 분석하여 필요한 결과를 도출한다.
- 영아의 의사표현 해석 및 반응에 관해서는 유아교육학과 백은주 교수님께 자문한다.
- 영아의 데이터 수집은 외부 기관 ‘해미르 어린이집’을 통해 영아의 데이터를 수집한다.

(2) 타 기관과의 협조 방안

- 계룡대 위탁 어린이집, '해미르 어린이집'의 '주혜영 원장님'을 통해 기관과 연락을 맺고 정기적으로 방문하여 영아의 비언어적 의사표현 데이터를 수집하고 자문을 한다.
- 목원대학교 유아교육과, '백은주 교수님'을 통해 위탁 어린이집에서 수집된 데이터의 해석 및 지도와 피드백을 받는다.

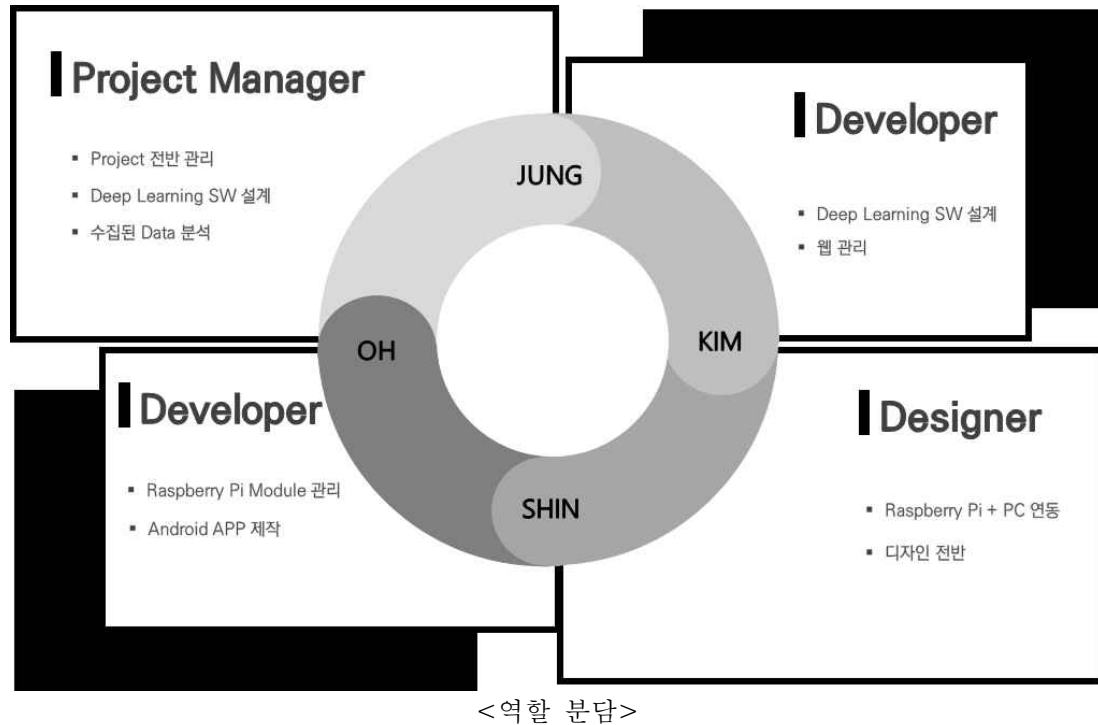


(3) 목표 달성을 위한 개발 방법론

정보통신융합공학부 4인인 조로서, 하드웨어 및 소프트웨어 동작에 기본지식과 심화전공에 대한 지식을 보유하고 있는 만큼 개발에 큰 도움이 될 것이라 생각된다. 서로의 특화된 장기를 살려서 역할 분담을 나누며 부족한 부분은 다른 팀원들이 채워주며 협동 하에 개발을 진행한다. 또한 개개인 및 함께 진행하고 있는 과정을 정기적으로 점검하여 진척도를 확인하고 어려워서 막힌 부분은 서로가 확인을 해보고 지도교수 및 멘토께 자문과 피드백 하에 작품과 개개인을 발전시켜나간다. 또한 프로젝트 종료후에 서로의 장점과 부족한 부분을 다시 확인하여 장점은 특기로 발전시키고, 부족한 부분은 지식으로 채워 자신의 것으로 만든다.

(4) 각 조원의 역할 분담

- 정희현 : Project Manager / Project 관리, SW설계, 데이터분석
- 김철언 : Developer / SW 설계, 웹 관리
- 신중혁 : Designer / Raspberry Pi + PC 연동, 디자인 전반
- 오연중 : Developer / Raspberry Pi Module 관리, Android APP 제작



7. 개발결과에 대한 기대효과 및 활용방안

(1) 기대효과

기존에 애견 등 동물의 음성해석 app은 몇 가지 개발 및 구현되어 있다. 또한 영아의 상태 모니터링 또한 웨어러블 디바이스로 개발되어 판매중에 있다. 그러나 본 작품을 통해 초보부모들이 겪을 육아고충을 완화하기 위해 영아의 의사를 빠르게 해석하여 원하는 바를 충족하게 하여 부모의 스트레스 완화 및 행동의 제한을 해소하고자 위 개발계획을 제안한다.

또한 최근 성장하고 있는 4차 산업혁명에 힘입어 관련 산업의 개발에 일조하여 기술개발 및 IT 분야의 동향을 따라갈 수 있다.

(2) 활용방안

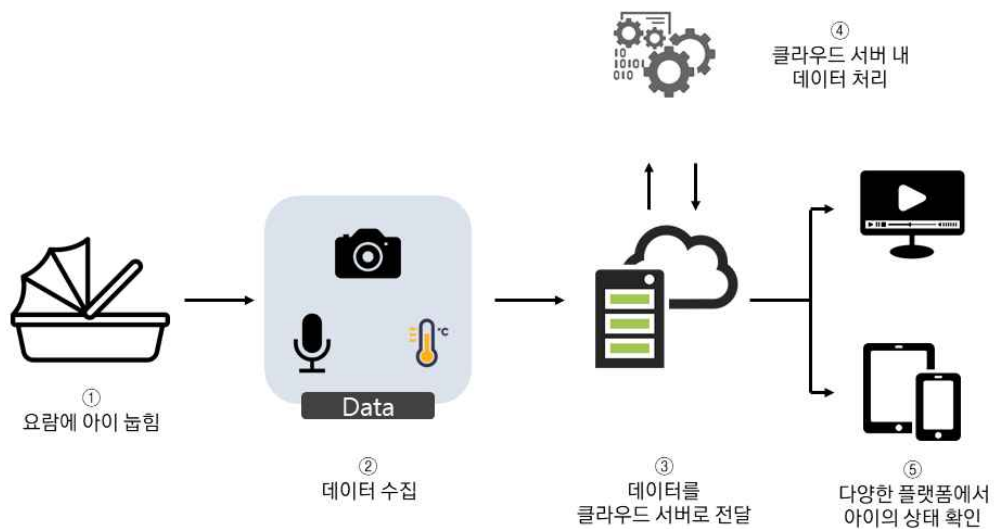
① 활용분야

초보부모의 육아 및 보육활동

② 활용방법

태어난 지 얼마 되지 않은 영아를 돌봄에 있어 수시로 확인해야 하고, 원하는 게 무엇인지 빨리 알아채야 하는 경우가 많다. 본 작품을 아기 침대 등에 설치하고 작동을 시작하면 카메라를 통해 촬영 및 녹화되고 있는 영아의 상태를 확인하고 영아가 무엇을 원하는지 해석된 결과를 받아볼 수 있다. 이를 통해 초보부모는 당황하지 않고 영아가 원하는 바를 빠르게 충족시켜서 육아스트레스 완화 및 행동의 제한이 조금이나마 해소될 수 있다. 또한 영아의 체온을 확인할 수 있어 상황을 판단하고 대처를 할 수 있는 요소를 제공한다.

| 시나리오 구성도



<시나리오 구성도>

③ 효과

- 영아의 비언어적 의사표현을 해석하여 원하는 바를 충족 가능
- 초보부모의 육아스트레스 및 행동제한 완화
- 영아의 상태 확인

8. 개발추진일정

(개발기간 : 2017. 8. 30. ~ 2018. 5. 31.)											
연구내용	월별	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
[1] 아이디어 회의											
[2] 견학 및 인터뷰											
[3] 기술자료 수집											
[4] 물품 및 재료조사											
[5] 제품 확정 및 피드백											
[6] 중간보고											
[7] 기술구현 및 오류검출											
[8] 기능결합 및 재조정											
[9] 완성 및 시연											
[10] 최종보고 및 논문 작성											

9. 원가 분석

요소명 혹은 품명	수량	확보 여부 (O,X)	가격(원)				구입방 법 (자비/ 교비)
			단가	부가세	배송비	금액	
라즈베리파이3 기초 키트(본체+방열판+케이스+아답 터+MicroSD+리더기+HDMI&LA N케이블)	2	X	63,000	6,300	* 상품 합계금액 (VAT,배 송료 제외) 기준으로 70,000원 미만의 주문은 배송료를 청구	138,600	교비
라즈베리파이 라즈베리파이 카메라모듈 V2, 8MP (RPI 8MP CAMERA BOARD)	1	X	28,000	2,800		30,800	교비
라즈베리파이 적외선 카메라 모듈 V2, 8MP (RPI NOIR CAMERA BOARD)	1	X	30,000	3,000		33,000	교비
FFC/FPC케이블1.0mm/15P/30cm	6	X	4,800	480		5,280	교비
FFC cable 1.0피치 16핀 연장 보드	4	X	1,500	150		6,600	교비
브레드보드 102	2	X	3000	300		6,600	교비
5V 3A 라즈베리파이3 아답터 KC인증 [SZH-PSU02]	1	X	5,800	580		6,380	교비
USB to TTL Serial Cable	2	X	9,000	900		19,800	교비
적외선온도센서모듈(DTS-M300)	1	X	35,000	3,500		38,500	교비
적외선온도센서모듈(DTS-L300-V 2)	1	X	52,000	5,200		57,200	교비
[SGX]실내공기질 가스센서(MiCS-5524)	1	X	10,000	1,000		11,000	교비
라즈베리파이용 GPIO 40Pin확장모듈 T자형 (40Pin 케이블 포함)	2	X	6,000	600	2,500	15,700	교비
RPi Camera (E) 나이트비전 카메라	1	X	26,360	2,636		28,996	교비
USB마이크 노트북마이크 넷북마이크 PC마이크 소형마	2	X	11,650		2,500	25,800	교비
이동식아기침대 접이식 영유아침대 무소음 미끄럼방지	1	X	84,800			84,800	교비
ipTIME HDD3035+1TB장착-USB3.0/외장 하드/3.5형	1	X	74,360		2,500	76,860	교비

로지텍코리아 MK220 무선키보드마우스세트	1	X	18,900		2,500	21,400	교비
유니콘 BW-150MINI USB 2.0 무선랜/무선공유기/WiFi	1	X	6,100		2,500	8,600	교비
무료배송)USB연장선2.03.0케이블 /외장하드/5핀/충전/C	1	X	4,800			4,800	교비
렉사 microSDHC 8GB 300X UHS-I CLASS10 마이크로SD	2	X	6,800			13,600	교비
[트랜센드] 무료배송-트랜센드 microSDHC 16GB 400X 마이크로SD	2	X	11,400			22,800	교비
[아이피타임] 유무선공유기 WIFI IP공유기 인터넷 듀얼 와이파이 밴	1	X	21,900			21,900	교비
위즈플랫 WIZ-HR34 USB기가랜 3포트허브 USB3.0	1	X	29,300		2,500	31,800	교비

10. 소요 연구기자재 및 부품 활용 대책

기자재 및 부품명	유무		기기 및 시설 소재지	없을 시의 대책
	유	무		
PC	O		학과 교내 강의실 및 연구실	개인 노트북, PC 사용
3D Printer	O		학과 교내, 창의공작소	-
라즈베리파이3		X	-	교비/자비 구입
기타 케이블 및 전원		X	-	교비/자비 구입

11. 기타사항

-