

다학제 융합 IoT 가전분야 캡스톤 디자인 경진대회

팀명

행복한 노년회

작품명

나비잠 (분리수면 매니저)

팀원

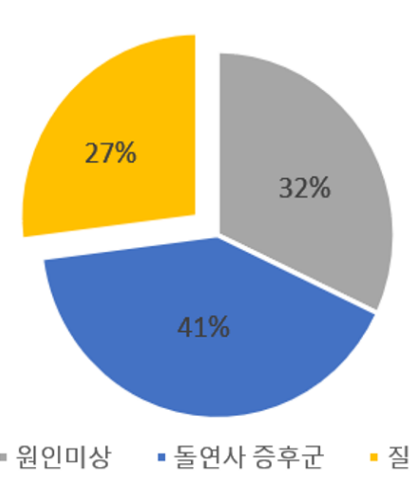
전자전기공학부
서유빈, 김다혜, 김상윤
소프트웨어학부
장예진, 박기황
에너지시스템공학부

문제 인식 및 설계 목표

- 분리수면(통잠을 위한 수면 교육 방법)

분리수면은 한국 부모들 사이에서 최근 대두되고 있는 수면 교육 방법으로, 아이와 부모의 침실을 분리하여 수면 중에는 보채더라도 부모가 즉각적으로 반응하지 않아 혼자 깊은 잠을 자도록 만드는 수면 교육 방법이며, 권장 시작시기는 3개월 혹은 6개월이다.

- 영아 수면 중 질식 위험성



미국CDC의 집계에 따르면 신생아 돌연사 원인의 27%가 질식 사고이며, 질식의 82%의 질식은 침대에서 발생한다. 질식은 1~4개월의 영아에게서 가장 많이 나타나며, 8개월 이후에는 흔하지 않다.

- 분리수면에 대한 부모들의 불안 해소를 위한 분리수면 매니저

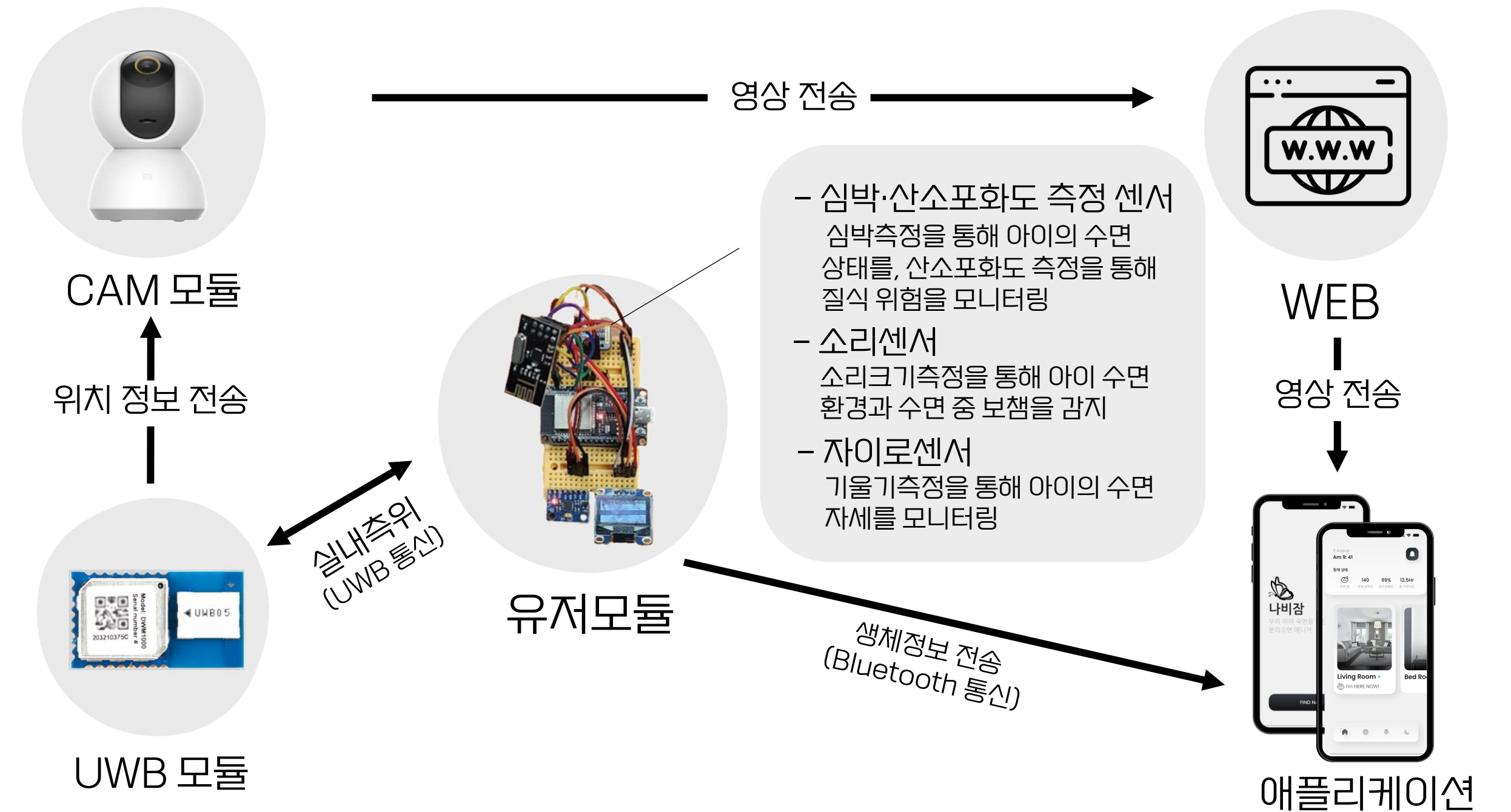
분리수면시 영아의 질식의 위험 징후를 부모가 눈치채기 어렵기 때문에 분리수면을 꺼리는 부모가 많다. 수면 중 생체 신호 모니터링을 통해 질식위험을 감지하여 부모들의 영아 침상 질식 사고에 대한 걱정을 덜고, 감지한 생체 신호를 이용하여 아이의 수면의 시간을 분석한 자료를 제공하며, 수면 자세 교정을 통해 질식사고 발생 위험을 줄이고 종국에 아이와 부모 모두 더 나은 잠을 잘 수 있도록 돕는 서비스를 제공하고자 한다.

설계 목표

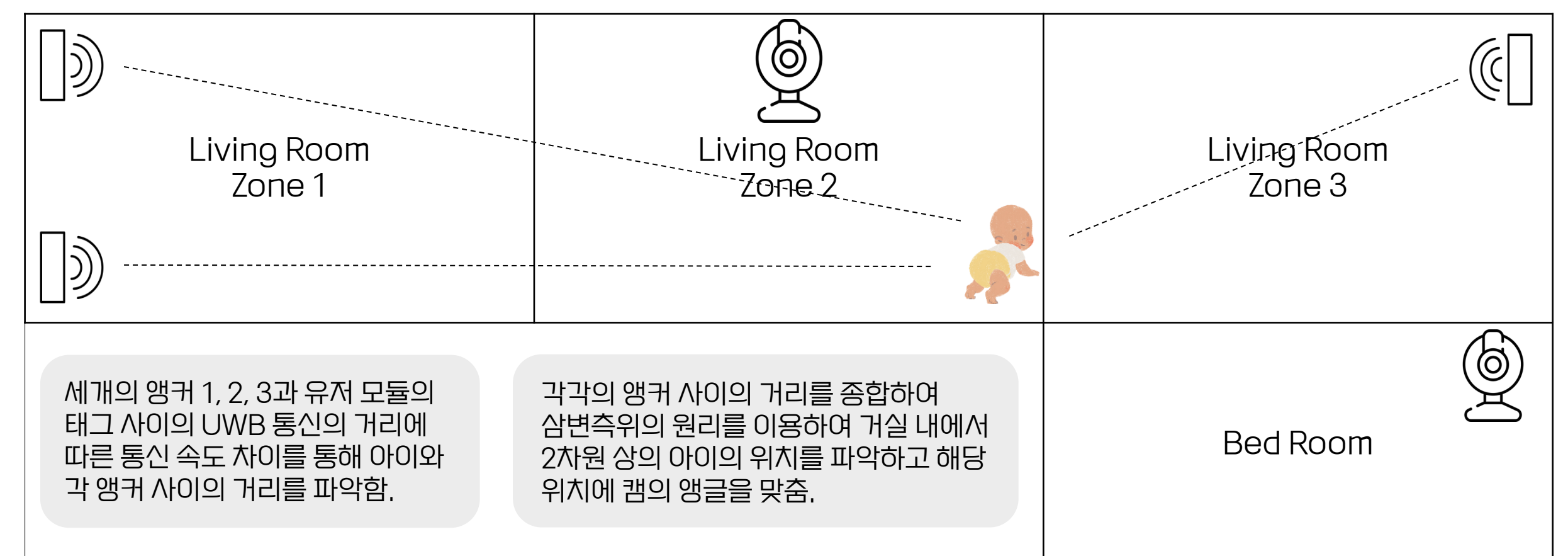
- 장치 착용이 아이에게 주는 영향을 최소화한다.
- 질식 위험이 발생하는 경우 부모에게 알람을 제공한다.
- 뒤척임을 감지하여 수면 중 아이가 불편함을 느낄 경우 부모에게 알람을 제공한다.
- 수면 자세 분석을 통해 아이가 올바른 자세를 유지하도록 부모에게 알람을 제공한다.
- 데이터 분석을 통한 수면 단계 분석 결과 및 수면 환경 개선을 위한 제언을 제공한다.
- 위치 기반 서비스를 영아 단계 이후에도 지속적으로 사용한다.
- 알람이 울릴 때, 또는 필요 시에 부모가 확인할 수 있도록 캠을 통해 영상을 제공한다.
- 수유와 같이 반복적인 일에 대해 알람을 제공하여 사용자의 편의를 증대시킨다.

하드웨어 작동 프로세스

- 하드웨어 작동 프로세스



- UWB 모듈을 이용한 실내 측위 방식



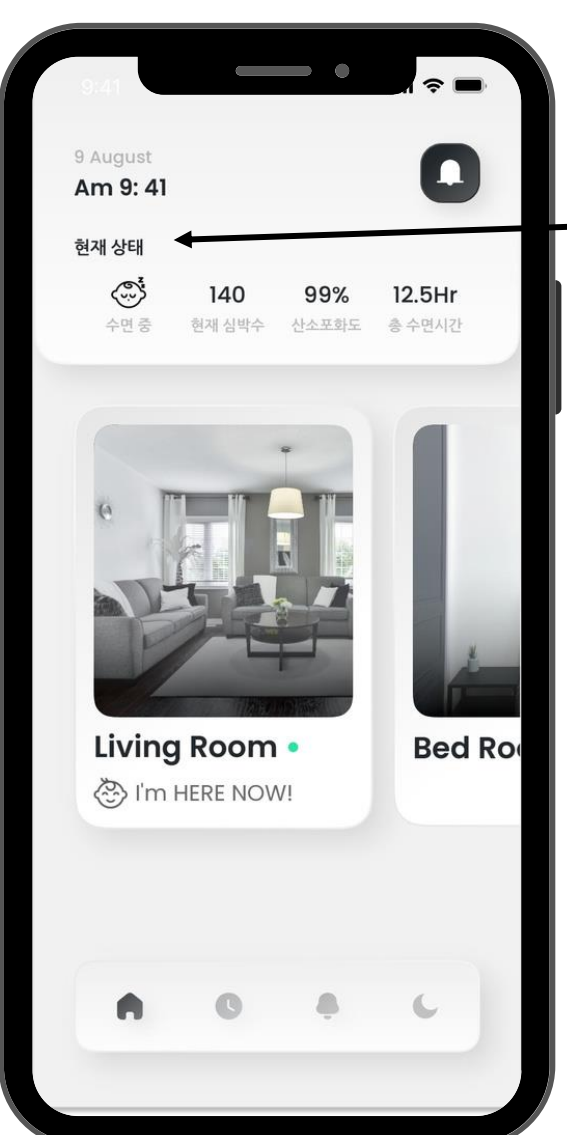
제품 및 서비스

- 유저 모듈



장치 착용에 의한 아이의 불편감을 덜고, 아이의 몸과 센서를 밀착시켜 측정 시 발생하는 오차를 최소화하기 위한 방안으로 아이의 모로반사 방지를 위해 영아에게 사용되는 스웨틀(속싸개)의 내측에 심박·산소포화도 센서를 부착하고, 유저 모듈의 다른 구성품들이 들어있는 모듈은 스웨틀 외측에 끼는 형태로 설계하여 탈부착이 가능하도록 설계함.

- 애플리케이션



블루투스 연결을 통해 하드웨어에서 받아온 정보를 재구성하여 아이의 심박수와 산소포화도, 총 수면 시간 등의 정보를 파악할 수 있도록 함. 홈캠 영상이 스트리밍되는 웹페이지를 링크하여 홈캠 실시간 모니터링이 가능하도록 함.

- 질식 위험 알람
산소포화도 96% 이하로 10초 이상 지속 시 활성화
- 수면 중 보챔 알람
수면 중 아이의 울음이 지속되어 아이에게 문제가 생긴 것으로 판단되는 경우 알람 활성화
- 뒤집기 알람
수면 중 아이가 몸이 뒤집은 것으로 판단되는 경우 알람 활성화

- 수면 분석 결과 제공

심박수 데이터를 기반으로 아이가 깊은 수면을 취한 시간과 얇은 수면을 취한 시간을 카운트하여 각 수면 단계의 시간별 비율을 표현한 차트를 제공.
더 나은 수면을 위한 제언 (미국소아과학회 권고 사항 기반) 제공.



발전 가능성 및 차별점

- 유사서비스



Wellue

발목에 센서를 달아 산소포화도 · 심박 · 움직임을 측정하며 부모가 애플리케이션을 통해 아이의 상태를 모니터링 할 수 있는 서비스가 제공되고 있다.

AI.MON

발목에 센서를 달아 수면 분석 · 산소포화도 · 심박 · 낙상 감지 서비스를 제공하며 부모가 아이의 상태를 무선으로 모니터링 할 수 있는 서비스를 제공하고 있다.



- 차별점

아이의 질식 이상징후를 부모에게 알리지 않는 유사 서비스들과 달리 부모가 앱을 통해 알람을 받을 수 있도록 하여 아이의 분리수면을 돕는데 집중된 서비스를 제공한다. 발목에 센서를 달아 산소포화도 · 심박 · 움직임을 측정하는 유사서비스들과 달리 나비잠은 스웨틀 형태를 취하고 있어 아이의 가슴부에 센서를 밀착하여 아이의 움직임을 측정한다. 따라서 뒤집기 감지에 오차가 적어 부모에게 잘못 알람을 보내는 경우가 적다. 또한, 캠 트래킹 서비스를 제공하여 유사 서비스들에 비해 활용 범위가 넓다.

- 발전 가능성

- 유저 모듈에 부착된 UWB 데이터를 수집하고 뒤집기 센서 값과 비교, 답러닝을 통하여 뒤집기 감지를 자이로 센서 없이 실현하여 모듈의 경량화가 가능하다.
- UWB 실내 측위 기능을 보완하여 카메라가 끊김 없이 아이의 움직임을 쫓아 기존보다 안정적으로 트래킹 할 수 있도록 발전시킬 수 있다.
- ECG 센서를 추가하여 심전도 측정을 통해 아이의 수면 단계를 더 정밀하게 기록하여 정확한 수면분석을 제공할 수 있다.
- 뒤집기에 의한 질식 위험이 없는 유아기에는 아기보 대신 손목 밴드형태로 수면 분석과 홈캠 트래킹에 지속적으로 활용할 수 있다.