

아이와 함께 성장해나가는 로봇 장난감



말문이 트이는 그 순간부터, 함께 자라는 AI 친구

WE:GROW

목차

01

We:Grow 소개

- 아이와 함께 성장하는 로봇 장난감 도담

02

주요 타겟

- 말을 시작하는 시기의 아이들
- 언어 발달 중요 시기
- 필요 이유

03

핵심 기능

- 전체 아키텍처
- 하드웨어 아키텍처
- 소프트웨어 아키텍처

04

성장 레포트

- 연령별 발달 지표 제공
- 아이의 성장 과정 모니터링
- 부모를 위한 발달 정보 제공

05

비즈니스 모델

- 구독형 서비스
- 구매형 서비스
- 모델 복잡도에 따른 가격 차등

06

미래 비전

- 0~18개월 영아 대상 확장
- 행동분석 기술 도입
- 전 연령대 아동 발달 지원 플랫폼

We:Grow 소개



아이와 함께 성장하는 로봇

도담

도담이란,
'아이가 탈 없이 잘 자라는 모습'을 뜻하는 순우리말입니다.



도담이 약속할게요!

아이들의 건강한 성장과 더 나은 미래를 위해
성장형 인공지능 서비스를 개발하고 있습니다.



아이들에게는 교육적이고 **건강한 놀이 시간**을,
부모님에게는 마음 편한 **자유 시간**을 선물할게요!



주요 타겟



18개월~2세 아이들

- 첫 단어를 말하기 시작하는 중요한 시기
- 아이의 호기심을 자극하는 대화 유도



말을 시작하는 시기

- 가장 특징적인 언어 발달 시기
- 어휘력이 급속도로 늘어나는 시기



언어 발달 중요 시기

- 적절한 언어적 자극이 필요한 시기
- 언어가 인지 발달에 영향을 미치는 시기





'도담'이 필요한 이유



부모-아이의 **“주고받기(serve-and-return)”** 횟수가 많을수록
어휘와 뇌 언어네트워크 발달이 유의미하게 증가

부모의 즉각·적절한 **반응**(responsivity)와
공동주의를 키우는 **개입** 영유아의 언어지표 개선

.....

단순 ‘어른 말 수’보다 **대화 턴과 질**이
언어·실행기능·뇌가소성과 더 강한 상관관계

Romeo et al. (2018), Psychological Science (PMID: 29442613)

한국 영아 기준 개월별 어휘 습득량

17개월 50개의 어휘

20~21개월 100개의 어휘

23~24개월 **하루 평균 3~4개의 어휘**

영아의 기질과 초기 어휘 습득의 관계(장유경,이근영)

핵심 기능 - 언어 발달 촉진

아이가 주목한 대상에 라벨링+확장을 즉시 수행, 아이 발화 뒤 짧은 질문/확장으로 턴을 유도

아이: "차야!"

도담: "응! 맞아, 저건 파란 차야!"

아이의 말동무 역할

맞춤형 언어 자극

"엄마 책" -> "책이구나? 읽어볼까??" 식의 맞춤형 질문-응답 템플릿 제공

장난감이 일방적으로 말하는 것이 아니라, 아이의 반응을 유도하여 아이 수준에 맞춘
복합적이고 발전된 소통 유도

대화의 전체적 질 향상

핵심 기능 - 언어 발달 촉진

“김치구나!”(반영) “매웠어?”(확장) “누가 먹었어?”(역할) “색이 뭐였지?”(감각) 등 3~4종 회전.

되묻기 다양화(피로 저감)



의성어 처리 규칙

“으아아/부릉” 등은 감각/행동 라벨로 받아주고 부드럽게 전환(“그 소리 재밌네! 뭐였지?”).

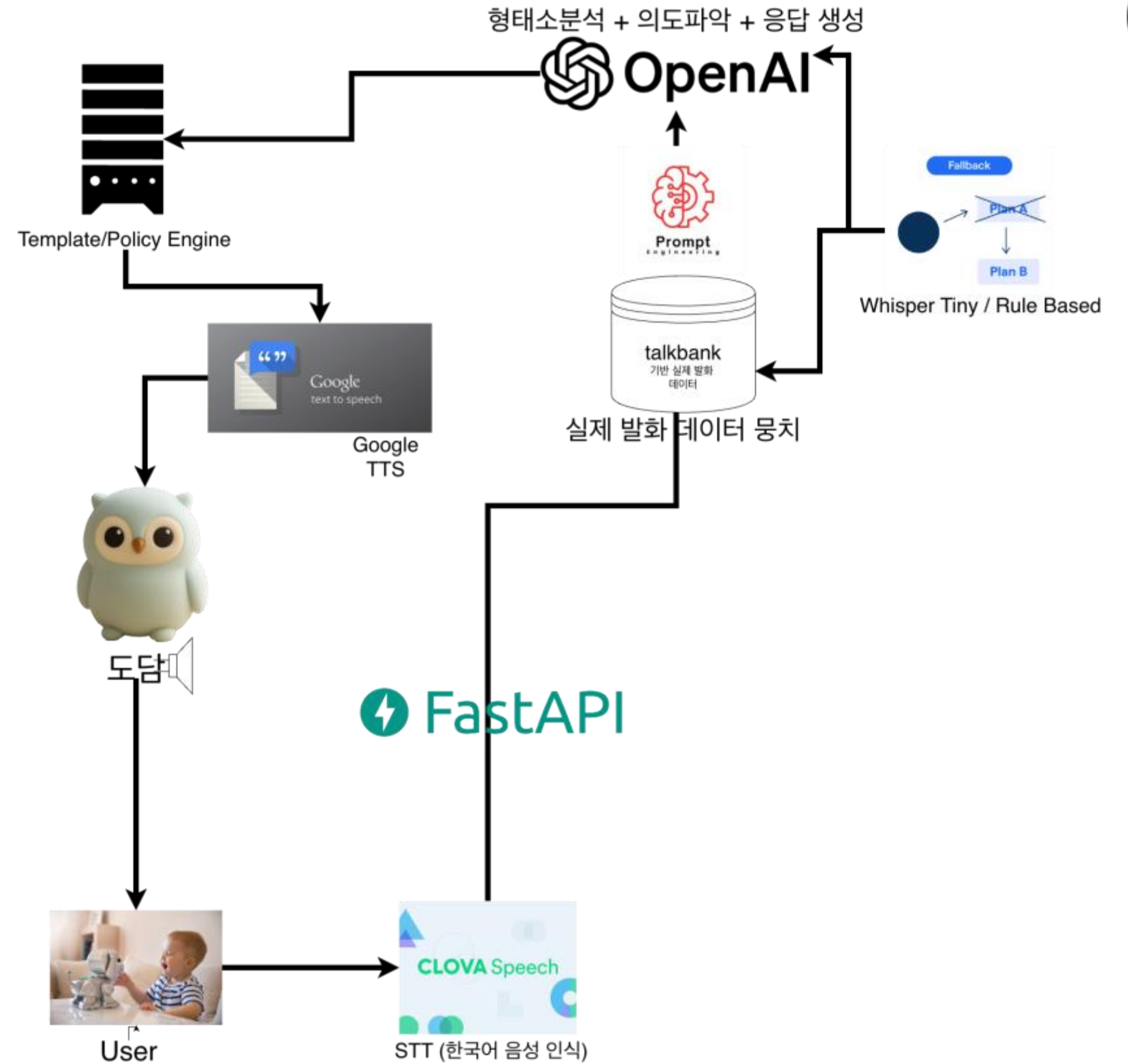
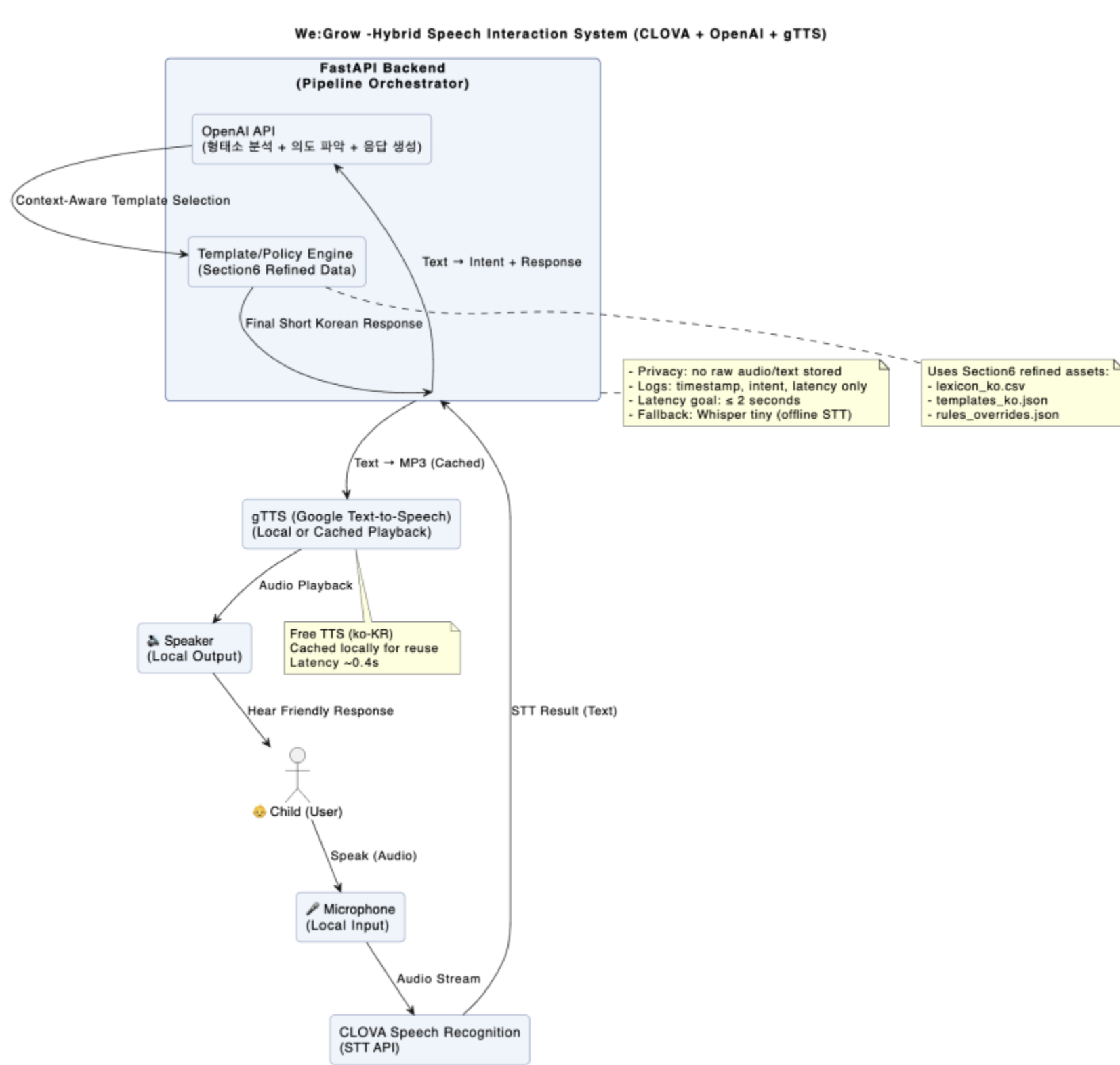
2초 초과 시 임시 ‘나 도담이는 생각중이야~ 기다려줘~’ 음성 큐

반응 시간 관리





소프트웨어 아키텍처





하드웨어 아키텍처



OnDevice AI

라즈베리파이5 내부에서 음성 수집

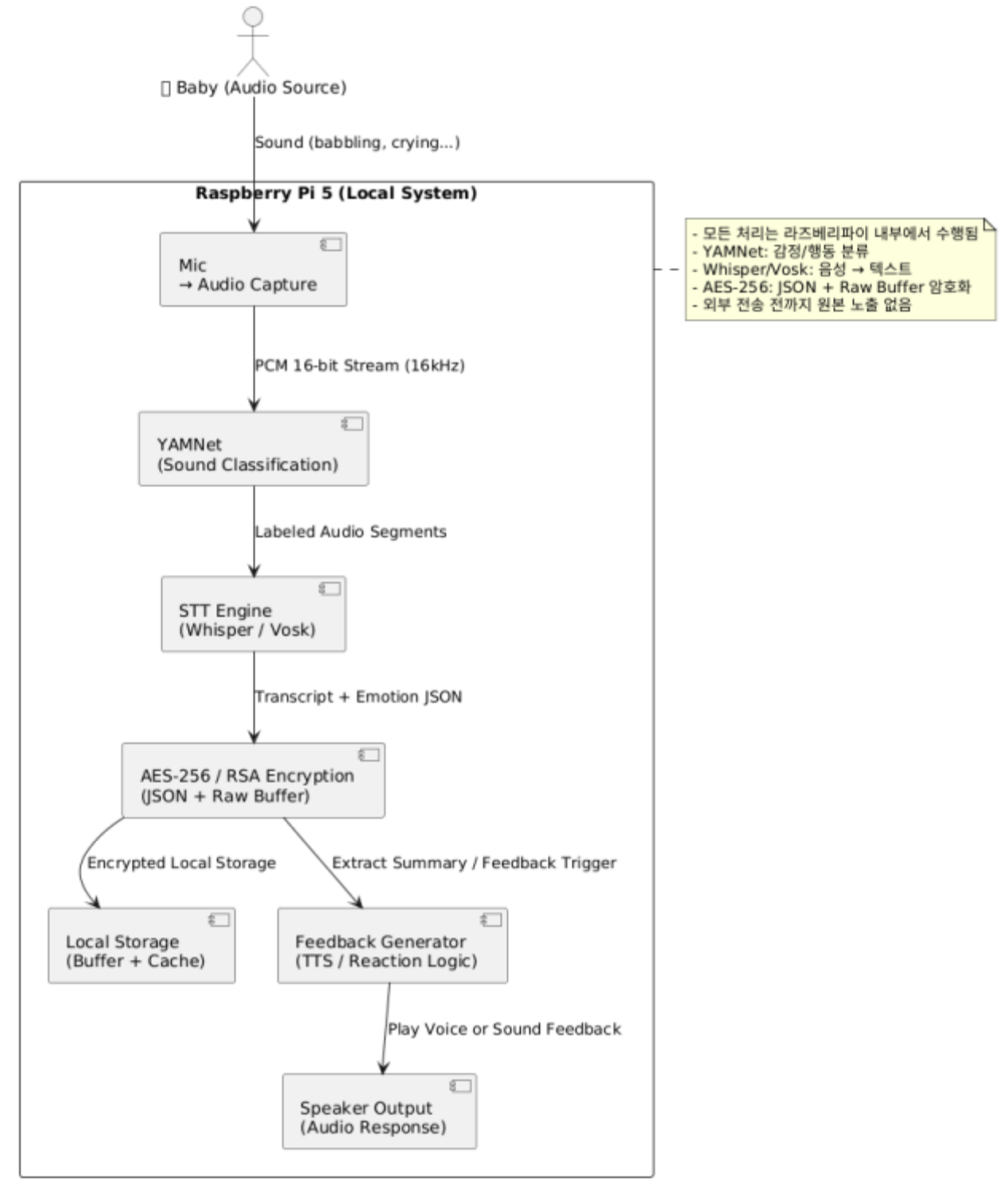


YAMNet과 STT로 분석 후 AES 암호화로 보호



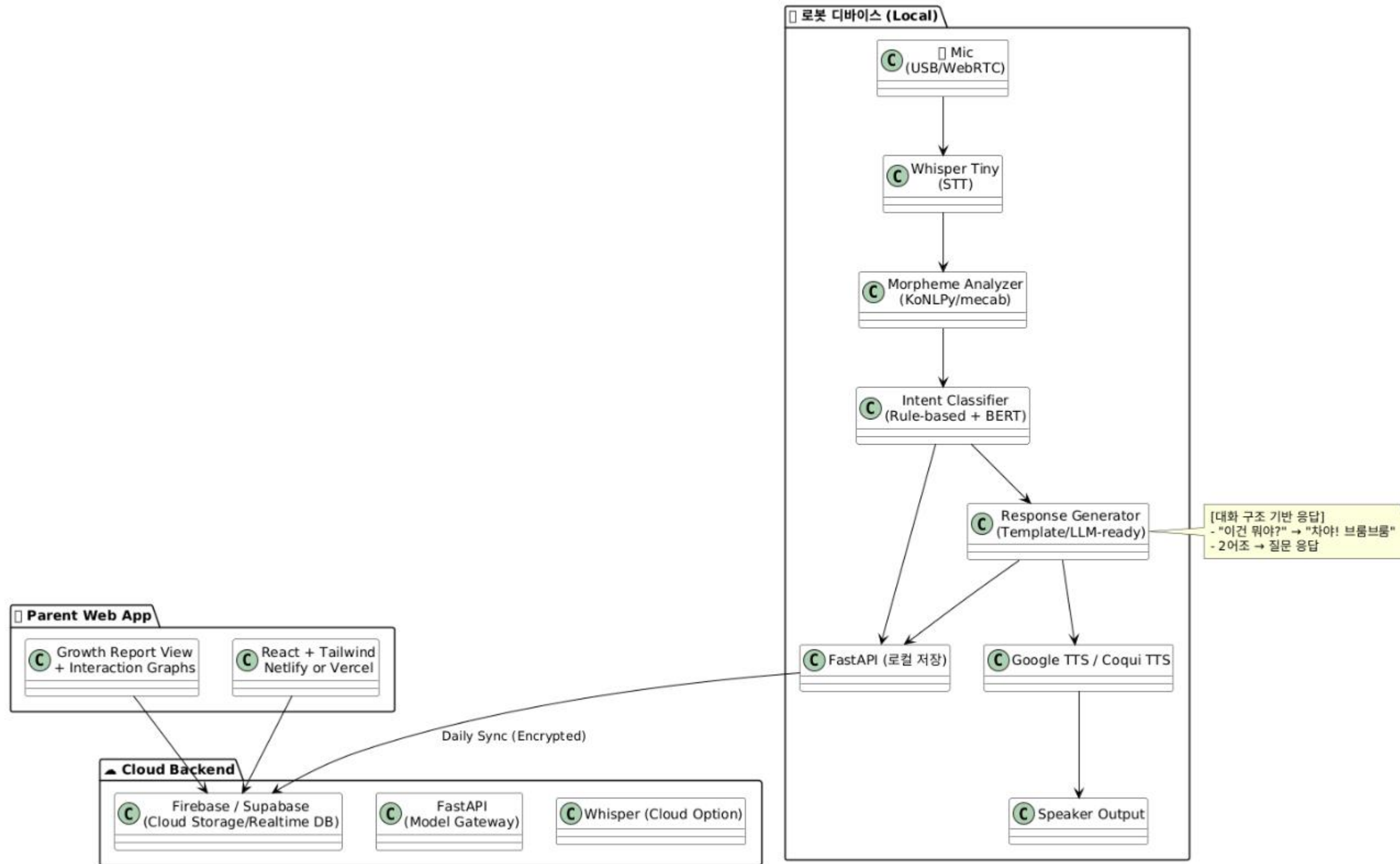
서버 전송 전까지 모든 처리가 로컬에서 완료

Local AI Audio Pipeline (Raspberry Pi 5)





전체 아키텍처



성장 레포트 제공



홈

타임라인

성장분석

팁

샘플 업로드

설정

이번 주 우리 아이 성장 보고서

말로 표현하는 즐거움이 쑥쑥 자라는 중이에요!

이번 주에는 아이가 어떤 말을 배웠을까요?

주요 어휘

42

지난달보다 단어가 18% 늘었어요

두 단어 말하기

9회

"더 우유"처럼 문장으로 말했어요!

대화 이어가기

6분

평균 4번씩 주고받았어요

성장 지표

우리 아이의 성장 속도는 적당해요



활용 어휘

42 단어

목표 50 단어

지난주보다 6개 늘었어요!

두 단어 말하기

1일 9회

자연스러운 말 잇기

3번 더 늘었어요!

22.3개월 아이의 평균 활용 어휘는 50개예요. 아이가 더 많은 단어를 학습할 수 있도록 도담이 도울게요.

CONVERSATION DIARY

오늘 나눈 따뜻한 대화들

놀이 시간(블록)

반복 + 선택 질문으로 자발 발화 유도

아이: "더!" → 도담: "더 쌓자. 높은 탑? 낮은 탑? 하나, 둘—올려볼까?"

책 읽기

짧은 확장 발화(모델링)로 어휘 넓히기

아이: "읽어" → 도담: "더 읽자. 이 페이지에서 뭐가 보일까? 고양이? 기차?"

저녁 정리

동작과 말 연결(행동 언어화)

아이: "신발" → 도담: "신발 정리하자. 신발—여기, 신발장에 쑥! 우리 같이 넣어볼

24개월 포인트



50개 이상의 단어로 두 단어 문장을 말해요!

- '무슨 색 좋아?'처럼 선택 질문으로 대화 유도하기
- 아이의 짧은 말을 더 긴 문장으로 이어 말해주기
- 역할놀이를 감정 단어(기쁨, 속상해 등) 알려주기

예: "더 우유" → "우유 더 마시고 싶구나~ 컵을 두 손으로 잡아볼까?"

음성 입력



🏠 홈

🕒 타임라인

📈 성장분석

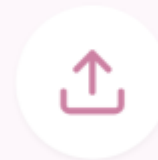
💡 팁

📁 샘플 업로드

⚙️ 설정

파일 업로드

샘플 데이터 업로드



음성 파일을 드래그하거나 클릭해서 선택하세요

지원 형식: MP3, WAV, M4A (최대 30초)

📁 파일 선택

최근 녹음 항목

업로드한 샘플의 상태를 확인하고, 생성된 응답을 확인할 수 있습니다.

오늘 14:32

3초 • 로봇 자동 수집

🔍 분석 완료

▶ 재생

메모 추가 (예: 잠꼬대, 배경음, 형/누나 음성)

🔄 분석 다시 실행

✕ 삭제

오늘 12:15

🔄 분석 중...



시연



★ 특별 지원 - 느린 학습자



맞출형 지원 시스템

개인화된 학습 경험



단계별 학습 진행

발달 모니터링

비즈니스 모델



렌탈형 서비스



구매형 서비스



모델 복잡도에 따른 가격 차등

비즈니스 모델



렌탈형 서비스

“AI는 업데이트되고, 하드웨어는 성장에 맞춰 교체”

도담은 아동 발달 단계(18개월~6세)에 따라 하드웨어를 렌탈 제공하고, 내부 AI 시스템은 로컬(On-Device)에서 지속적으로 업데이트됩니다.

0~18개월 (도담 A) 월 9,900원.
LLM 안 씀. 로컬 센서로 행동·감정만 인식.

18~36개월 (도담 B) 월 19,900원.
Whisper + GPT-mini로 짧은 대화.

3~6세 (도담 C) 월 28,900원.
Whisper + GPT-4 Turbo로 감정·서사형 대화.

비즈니스 모델

“AI는 함께 자라고, 하드웨어는 성장에 맞춰 진화한다”



구매형 서비스

하드웨어를 일시불로 구매한 뒤,
아이의 언어·인지 발달 속도에 맞게 AI가 지속적으로 학습하고 업데이트
로컬(On-Device) AI 기반으로 데이터는 안전하게 보호되며,
정기적인 펌웨어와 모델 개선을 통해
아이의 성장 단계에 맞는 대화·반응을 제공

베이직(18-36개월, STT+경량 대화): 159,000원 / 월 유지비 3,000원

스탠다드(3-6세, 감정·서사 확장): 199,000원 / 월 유지비 4,900원

프리미엄(풀 센서·콘텐츠 번들): 259,000원 / 월 유지비 4,900원

발전 가능성

0~18개월 영아 대상 서비스 확장

말을 하기 전 영아기 아동을 위한 특화 서비스

영아기 맞춤 시각/청각 자극 제공
부모-아이 상호작용 가이드 제시
영아기 핵심 발달 지표 모니터링



행동분석 기술을 통한 비언어적 발달 촉진

응용행동분석(ABA) 기반 행동 패턴 인식 시스템 도입

18~36개월 영아 대상 서비스 확장

'단어 폭발기' 영아를 위한 어휘 집중 서비스

아동 어휘 DB 기반 매칭형 피드백
'공유 주의' 기반 상호대화 강화
어휘 확장 및 의미 연결 촉진

3~4세 영아 대상 서비스 확장

'문장 구성 발달기' 영아를 위한 문법 구조 학습 서비스

아동 발화 패턴 분석
자연스러운 문법 교정 피드백 제공
문장 확장 템플릿을 통한 대화 능력 향상

4~6세 영아 대상 서비스 확장

'서사·사회적 언어 발달기' 아동을 위한 표현력 강화 서비스

상황 기반 대화 시나리오 제공
이야기 구조(시작-전개-결말) 학습 유도
감정 단어 사용 훈련을 통한 정서-언어 통합



'도담'의 추후 모델 연구 기반

로봇 기반 언어평가 시스템을 개발하고 실제 아동 대상 실험을 진행
로봇 보조 언어 학습(RALL) 영역에서 여러 연구 결과를 종합

Social robots as effective language tutors for children:
empirical evidence from neuroscience

Maryam Alimardani^{1*} Jesse Duret¹ Anne-Lise Jouen^{2,3} Kazuo Hiraki²

¹ Department of Cognitive Science and Artificial Intelligence, Tilburg University, Tilburg, Netherlands

² Department of General Systems Studies, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

³ INSERM UMR1093-CAPS, UFR des Sciences du Sport, Université Bourgogne Franche-Comté, Dijon, France

아동에게 로봇이 언어 자극을 줄 때 개인

맞춤성(personalisation) 및 반복 가능성(repetition),
상호작용성(interactivity)이 중요한 요소임을 보여줬다는
결과

Robot-assisted language assessment:
development and evaluation of feasibility
and usability

Original Research Paper | [Open access](#) | Published: 22 January 2024

Volume 17, pages 303–313, (2024) [Cite this article](#)

✔ You have full access to this [open access](#) article

Download PDF ↓

[Sukyung Seok](#), [Sujin Choi](#), [Kimun Kim](#), [Jongsuk Choi](#), [Jee Eun Sung](#) ✉ & [Yoonseob Lim](#) ✉

📄 2085 Accesses 📄 2 Citations [Explore all metrics](#) →

내부 모니터링: 응답 일관성, 아이 반응(음절 수 증가 등)
모니터 리포트로 피드백 루프 구축.

미래 비전

**We:Grow는 단순한 로봇 장난감을 넘어
아동 발달의 새로운 패러다임을 제시합니다.**

- 전 연령대 아동 발달 지원 통합 플랫폼으로 확장
- AI 기술 고도화를 통한 더욱 정확한 발달 분석 및 예측
 - 다양한 언어권 지원으로 글로벌 시장 진출
 - 특수교육 분야로의 전문성 확대

**우리는 모든 아이들이 자신의 잠재력을 끌어올리고, 지속적인 혁신을 추구하며,
부모와 아이가 함께 성장하는 여정의 든든한 동반자가 되겠습니다.**

부록 하드웨어 부품



진동 및 낙하 내구성 향상

내부 PETG 프레임
외부 TPU완충층 설계
충격에 의한 회로 손상 방지

발열 안정화 및 장시간 동작

알루미늄 방열판
팬, 열전도패드 추가

배선 및 결속 보강

JST 커넥터
난연 PET 슬리브 적용

전원 안정성 확보

3S LI-ion 배터리 사용
고효율 Buck 회로
배터리 난연 PET슬리브 적용



난연 PET 슬리브



JST 커넥터