

임베디드 SW

개발 완료 보고서

21018075 이호성

21018105 이기혁

21018050 어명규

시각 장애인 교육을 위한
자동화 점자 쉼드





탭씨 (TAB SEE)

시각 장애인의 **점자 교육**을 위한 **자동화된 점자 쉴드 하드웨어**와
단계별 학습이 가능한 앱





현 시장

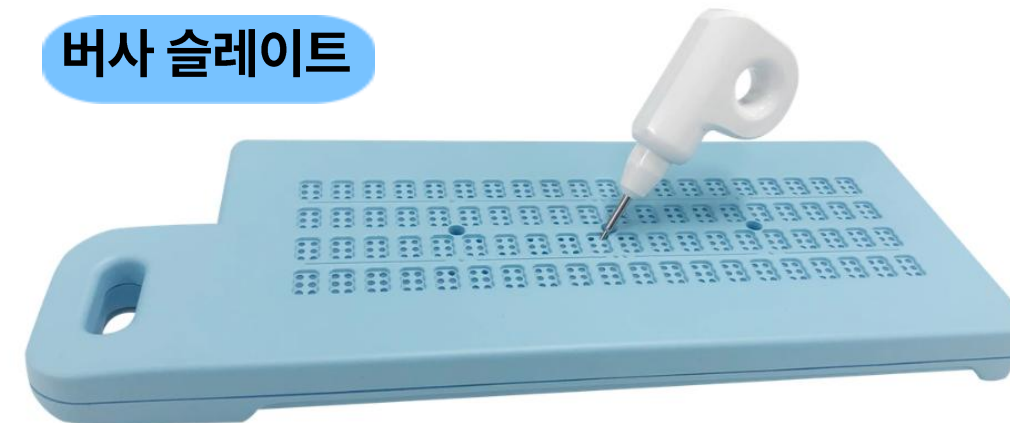
낮은 가격과 체계적인 교육 기능이 담긴 하드웨어가 없음

탭틸로



₩1,500,000 으로 높은 가격

버사 슬레이트



읽고 쓰기만 가능



후천적 시각장애인들을 고려한 교육 장비의 부족



주요 목표 대상

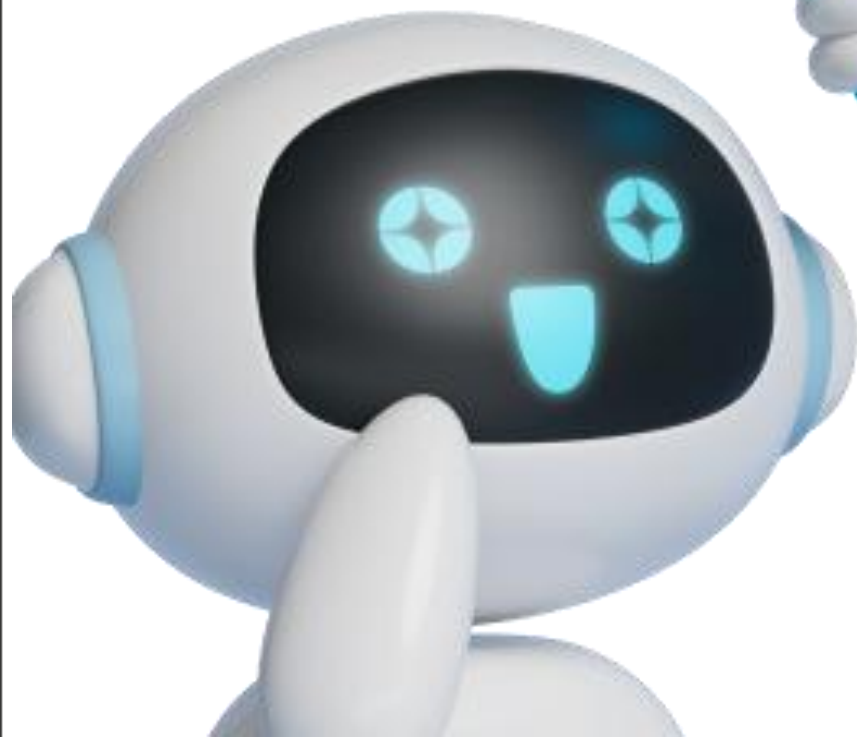
감각 장애가 있거나 감각이 아직 발달하지 못한 **점자 초보자**
(중도 실명자)



일반 점자보단 크게 제작하고

점자가 익숙하지 않은 사람을 위한 교육 시스템이 구현된

점자에 대한 **인지도**를 상승시켜줄 수 있는 **교육 장비** 제작





HW 기능

아두이노 우노 : 솔레노이드 모듈 작동을 위한 소프트웨어 구성

ULN2003 : 솔레노이드를 작동시키기 위한 모터 드라이버 모듈 (1개당 4개의 솔레노이드 연결)

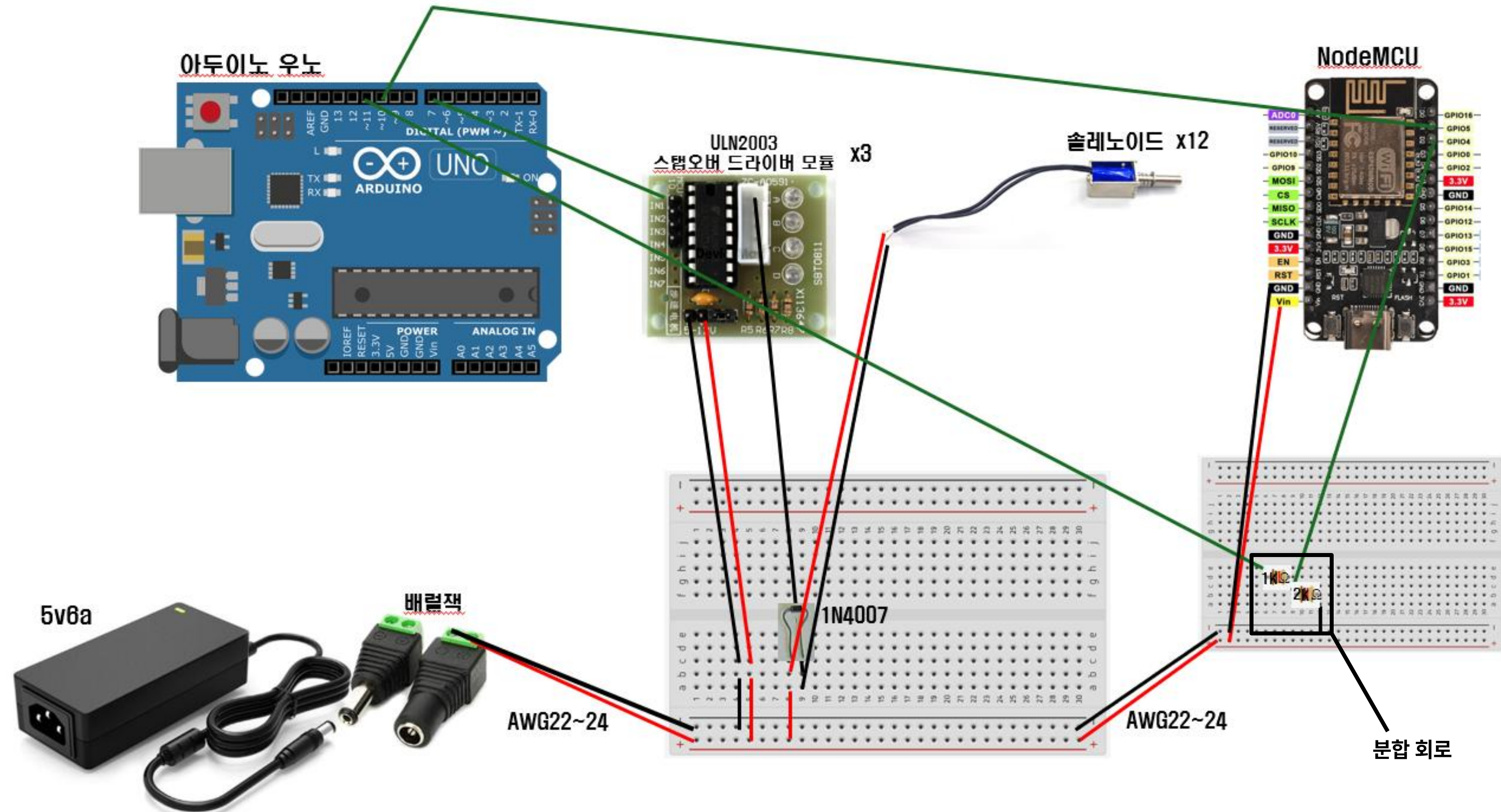
NodeMCU : 앱과 아두이노 간의 무선 통신을 위한 WIFI 웹 서버 제공

솔레노이드 액추에이터 : 점자 표현을 위한 하드웨어 (12개 사용, 2개의 점자 쉴드)

1N4007 정류 다이오드 : 솔레노이드 꺼질 시 발생하는 역전압으로부터 모듈 보호



HW 구성





HW 구성

외부 전압 (5V6A) 어댑터로 전원 공급 (22AWG 케이블로 공급)

→ 아두이노 우노 디지털 핀을 ULN2003의 IN1에 연결 (솔레노이드 1개당)

→ OUT1을 1N4007 다이오드를 거쳐 솔레노이드에 전원 연결

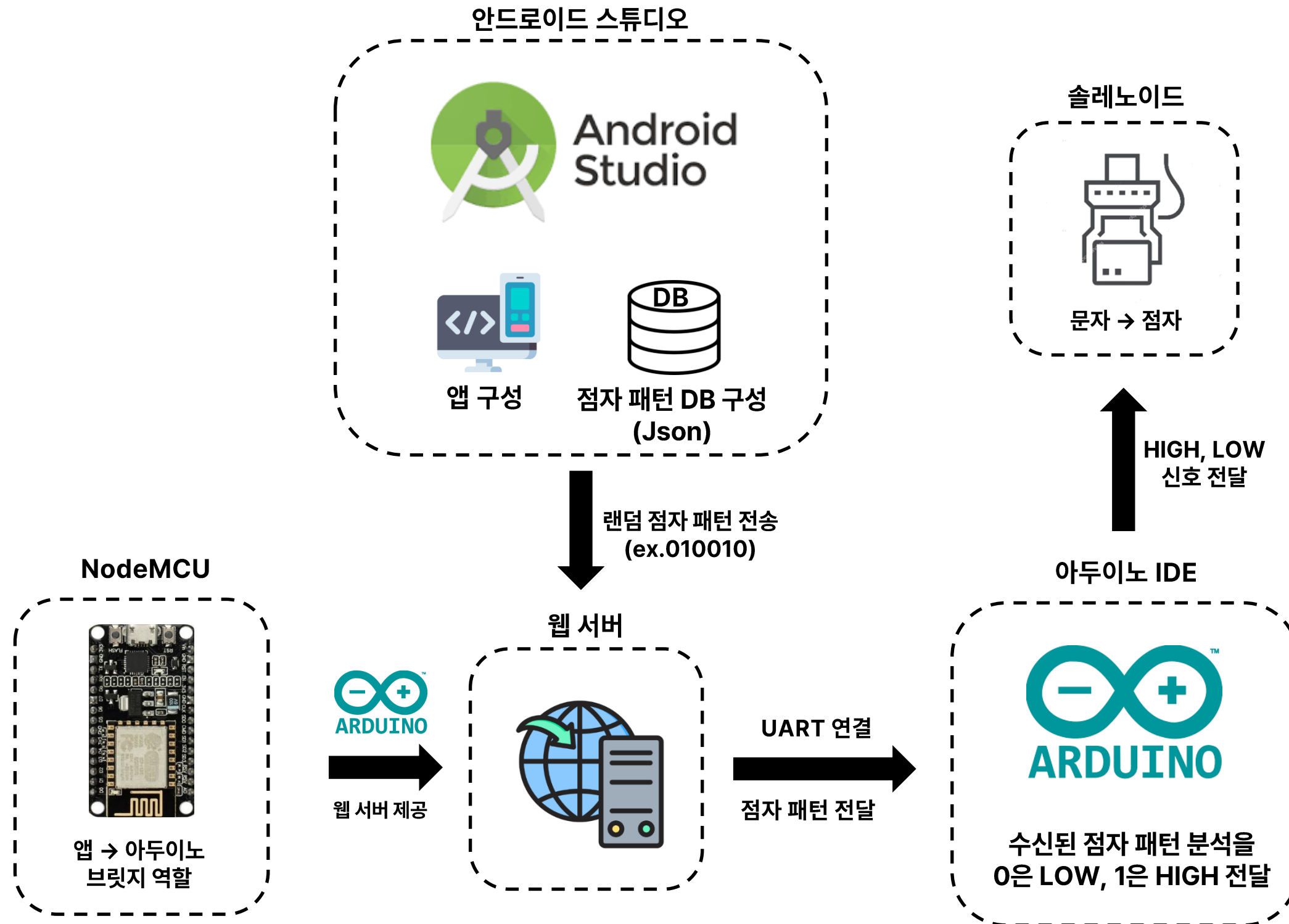
→ 총 3개의 ULN2003과 12개의 솔레노이드로 구성

외부 전압으로 NodeMCU 모듈 전원 공급 및

분압 회로를 통해 5v(TX) → 3.3v(RX)로 변환하여 연결



SW 구성



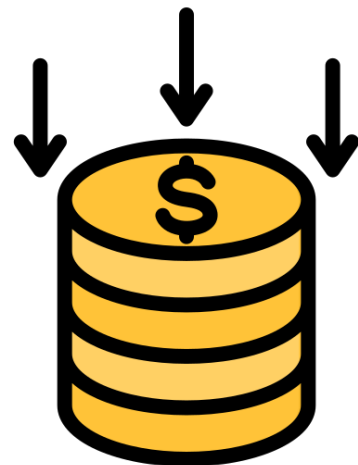


1

저비용 하드웨어 구현

한 점자 쉴드의 총 6개의 솔레노이드
= 약 ₩20,000

9개의 점자 쉴드 작동 구현 시
= 약 ₩200,000



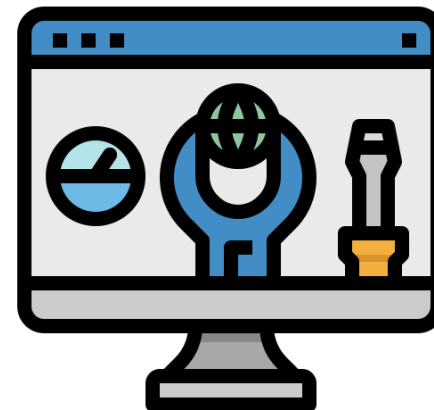
2

확장성과 유지보수의 용이성

점자 쉴드를 추가로 연결 또는 추가
모듈 연결 시 쉽게 확장 가능한 **유연성**

하드웨어 고장 시,
개별 솔레노이드 교체나 쉴드 교환

코드 오류 시,
MCU 코드의 독립성으로 오류 추적
= **유지보수 용이**



3

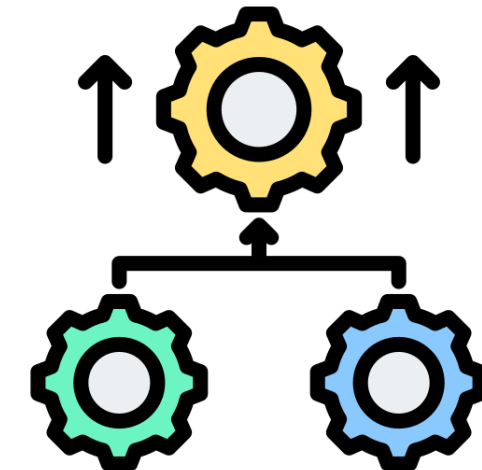
다중 MCU 구조

단일 MCU가 아니기에

역할 분담 구조로 인한 시스템 **안정성** 향상

웹서버의 통신과 하드웨어 제어가
병렬 처리되어 **동시에 수행**

= **빠른** 반응 속도, 안정적인 사용자 경험 보장



04. 발생 장애요인과 해결 방안



솔레노이드 스프링 이탈



솔레노이드 LOW 시,
내부 스프링이 과도하게 튀어나오는 현상 발생

솔레노이드 과열 문제

솔레노이드 HIGH 유지 시, 과열 발생

5V6A 외부 전압 사용으로 브레드보드, 전선 과열 발생

고정 덮개(골판지) 설계



스프링 팝업 방지를 위해 골판지 설계

전원 제어 및 회로 구성 수정

시작 시 LOW 상태 유지, 작동 시에만 HIGH

1개의 브레드보드 당 3개의 솔레노이드로 회로 분산
및 AWG22 케이블로 전원 분배

05. 개발 결과물의 차별성



◎ 비교적 낮은 가격으로 제작 가능한 제품

◎ ROOM DB로 구성된 점자 매핑 테이블로 난이도별 학습이 구현된
앱 소프트웨어 개발

낮은 가격으로 체계적인 교육 시스템 구현

06. 개발 결과물의 기대효과



결과물 개발 전

01 높은 가격의 제품

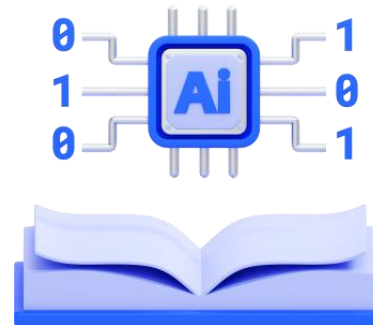
02 교육 목적의 체계적인 상품 적음

03 사용자의 자기주도적 학습을 고려한 상품 적음

결과물 개발 후 시장 경쟁 ↑



낮은 가격으로 소비자 접근성을
올릴 수 있는 제품 多



체계적으로 발전된 교육 장비들 개발 多



음성 상호작용을 통한
자기주도적 학습 가능

07. 개발 일정 및 업무 분장



No.	내용	5월				6월			
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주
1	아이디어 구상								
2	개발 환경 구축 및 구체화								
3	하드웨어 제작								
4	소프트웨어 제작								

No.	구분	성명	참여인원의 업무 분장
1	팀장	이호성	소프트웨어 제작 (안드로이드 스튜디오)
2	팀원	이기혁	PPT, 하드웨어 제작
3	팀원	어명규	하드웨어 제작 및 아두이노 IDE 구성



6팀

21018075 이호성

21018105 이기혁

21018050 어명규