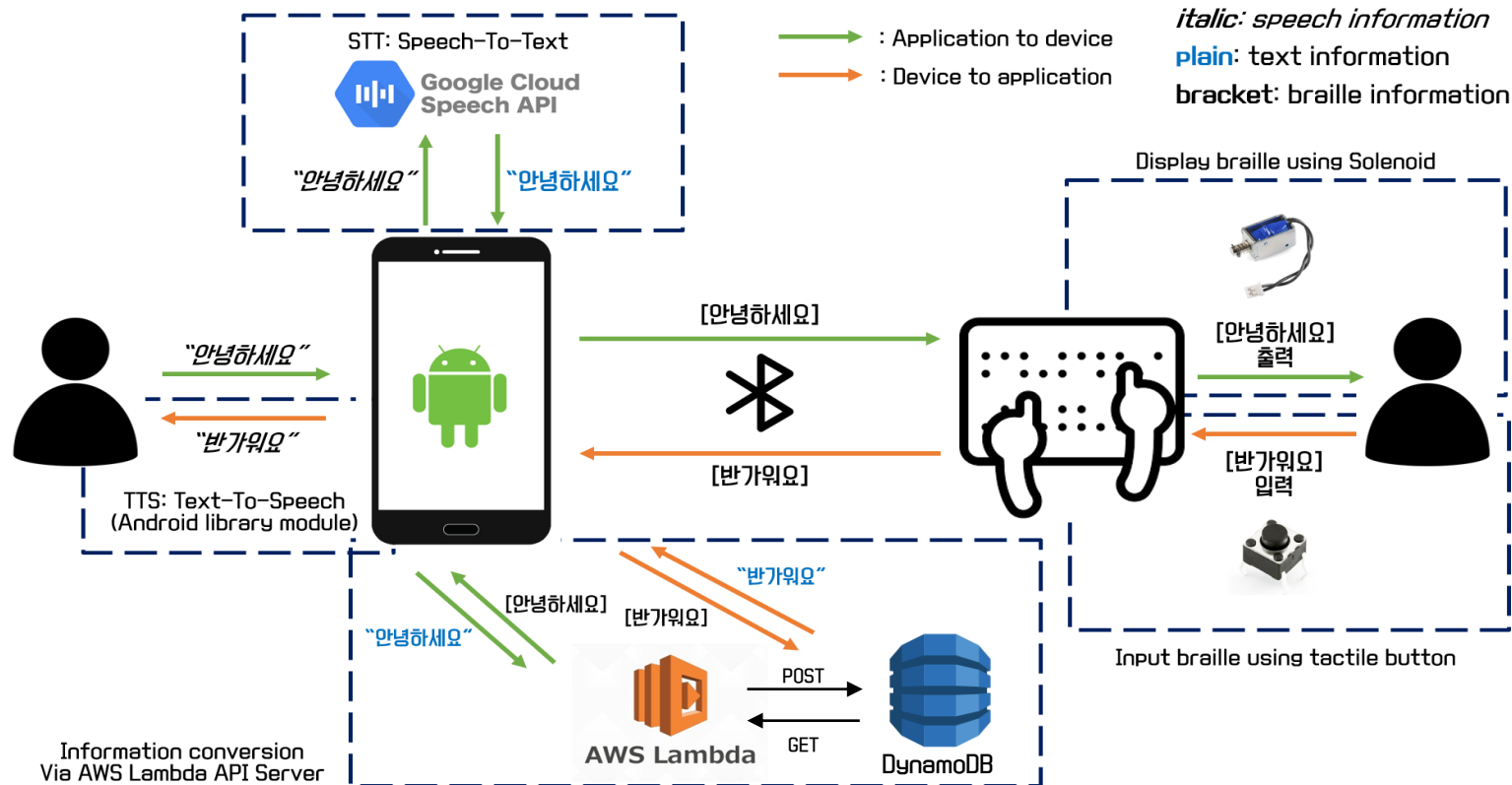




B E E

: Be your Eyes and Ears

B E E Architecture



Contents

1. Android

2. AWS Lambda

3. Speech API

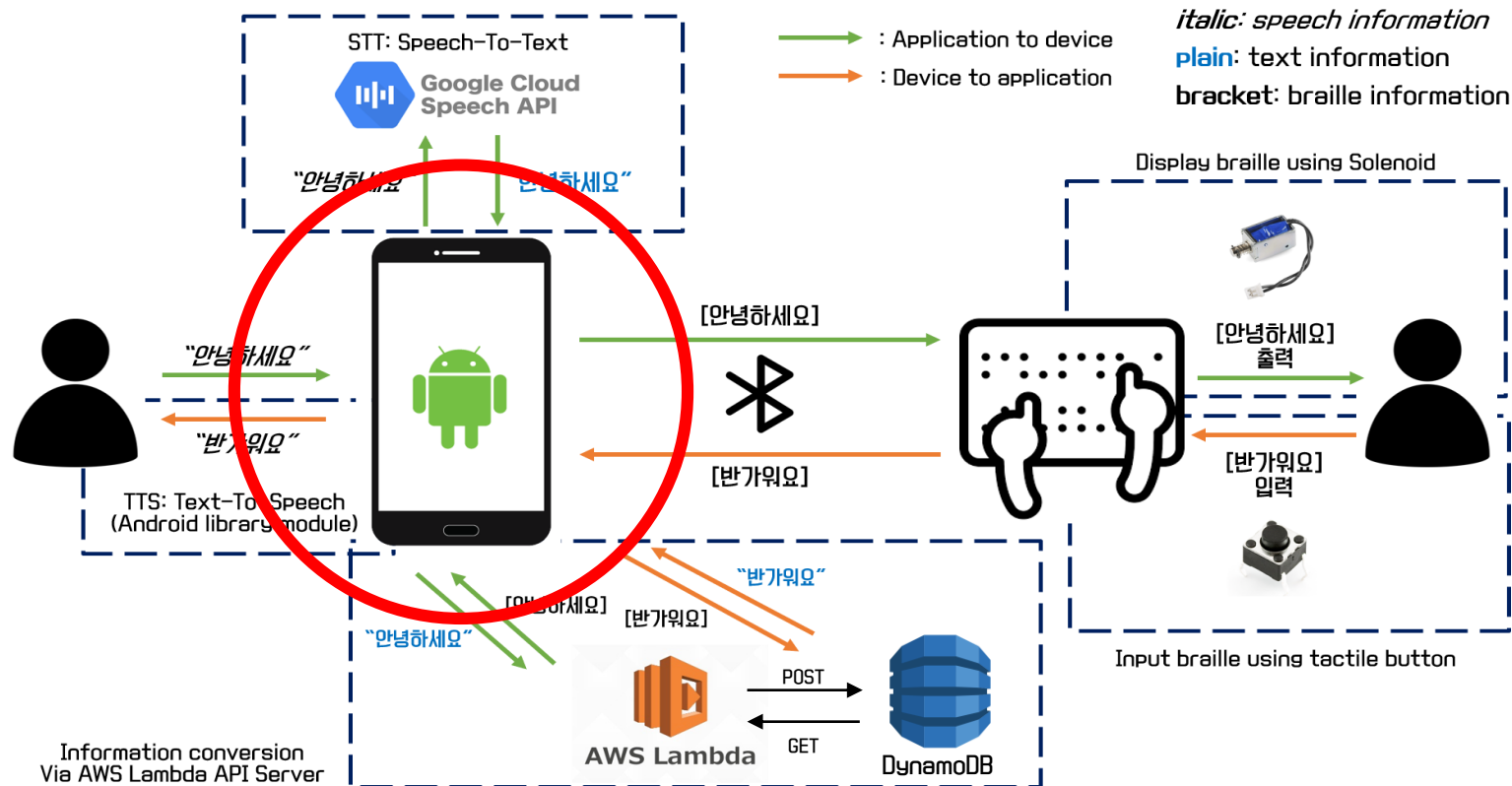
4. Arduino Bluetooth

6. Arduino Input

5. Arduino Output

1. Android BEE

B E E Architecture : Android Application



스마트폰 운영체제 사용 현황: iOS vs Android

질문) (스마트폰 사용자에게만) 지금 쓰고 계신 스마트폰의 브랜드는 무엇입니까? (자유응답)

스마트폰 사용자		사례수 (명)	현재 사용 스마트폰 브랜드						
			삼성 갤럭시		애플 아이폰	LG G/V/X 시리즈	팬택 스카이 /베가	기타	모름/ 응답거절
			S/A/J	노트					
2012년 8월 5주(27~28일)		416	59%		13%	12%	8%	6%	2%
2013년 11월 4주(25~28일)		894	49%	12%	13%	15%	7%	1%	3%
2014년 8월 2주(12~14일)		792	43%	15%	10%	21%	7%	1%	3%
2016년 7월 2주(12~14일)		879	44%	12%	17%	19%	2%	1%	4%
2017년 2월 2주(07~09일)		912	47%	11%	17%	19%	2%	1%	3%
10월 4주(24~26일)		910	49%	14%	18%	16%	2%		2%
2018년 7월 4주(26~28일)		931	46%	15%	17%	16%	2%		4%
성별	남성	477	48%	16%	17%	15%		1%	3%
	여성	453	44%	13%	18%	18%		2%	4%
연령별	19~29세	175	27%	12%	50%	8%		3%	
	30대	170	41%	20%	25%	11%		3%	1%
	40대	205	51%	18%	11%	17%		2%	1%
	50대	187	54%	17%	5%	20%		1%	4%
	60대 이상	194	54%	7%	0%	25%		2%	12%

2018년까지 국내 스마트폰 시장에서
안드로이드 사용 비율이 더 높게 나타남

이러한 차이는 연령별 비교에서 더
두드러지게 나타남

40대 이상의 시청각 / 시각 /
청각장애인들이 더 많이 계신 현실

**"안드로이드를 활용하는 것이 더 많은
사용자들을 공략할 수 있는 선택"**

휴대폰 내장 운영체제 버전 현황



Galaxy J6



A8 Star













Wide3



2019년 현재 대부분의 휴대폰들이 업데이트 통해 “Android Pie” 버전 운영체제까지 지원
그러나, 더 많은 사용자가 이용할 수 있도록 Oreo (2017.08 / 36%) 사용할 예정

Native app vs Hybrid app

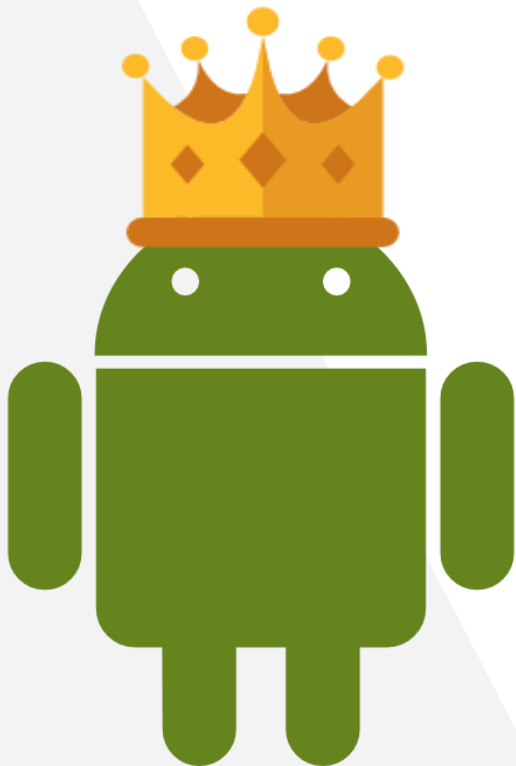
	NATIVE APPS	HYBRID APPS
 PROGRAMMING LANGUAGE	NATIVE ONLY	NATIVE OR WEB-BASED
 ACCESS TO MOBILE DEVICES	PLATFORM SDK ALLOWS ACCESS TO ALL DEVICE APIS	DEPENDS ON THE TOOL
 ACCESS TO DEVICE- SPECIFIC FEATURES	ALLOWS USE OF DEVICE-SPECIFIC FUNCTIONALITIES	LIMITED USE OF DEVICE-SPECIFIC FUNCTIONALITIES
 SPEED	HIGH	MEDIUM
 CODE PORTABILITY/REUSABILITY	ONLY FOR A SINGLE PLATFORM	ENABLES CODE PORTING TO MULTIPLE PLATFORMS
 ADVANCED GRAPHICS	LOW OVERHEAD ACCESS, PROVIDES HIGH-QUALITY GRAPHICS	DEPENDENT ON HYBRID FRAMEWORK
 UX/UI INTEGRATION	HIGH	LOW
 PERFORMANCE	DIRECT ACCESS TO DEVICE-SPECIFIC FUNCTIONALITY OFFERS HIGH PERFORMANCE	ABSTRACT LAYERS PREVENTS NATIVE-LIKE PERFORMANCE
 ACCESS TO NATIVE API'S	HIGH	MODERATE
 DEVELOPMENT COST	MEDIUM-HIGH	LOW-MEDIUM

“빠르고, 직관적인 UI의 구현이 가능하며,

디바이스 기능을 제약없이 사용 가능하다!”

: 프로젝트 구현에 필수적인 디바이스 기능 (마이크, 스피커)의 사용이 가능하고, 연령대에 상관 없이 직관적으로 사용이 가능한 UI의 구현이 가능하다는 장점을 지니고 있음

Android Strength



1. 누구나 사용할 수 있는 **무료** 플랫폼
2. 사용자가 개발에 활용할 수 있는 확장 가능한 **다양한 컴포넌트** 제공
3. **블루투스** 및 Wi-Fi 통신환경 지원
4. **안드로이드 스튜디오** 통해 편리한 개발 환경 제공
5. **디바이스 기능**을 활용하기 쉬움
6. 저렴한 **개발자 등록 비용** (\$25) (*cf. 앱스토어 \$99 per year*)

Android API : Bluetooth, TextToSpeech

Android Developers > Docs > Guides



Bluetooth overview

The Android platform includes support for the Bluetooth network stack, which allows a device to wirelessly exchange data with other Bluetooth devices. The application framework provides access to the Bluetooth functionality through the Android Bluetooth APIs. These APIs let applications wirelessly connect to other Bluetooth devices, enabling point-to-point and multipoint wireless features.

Using the Bluetooth APIs, an Android application can perform the following:

- Scan for other Bluetooth devices
- Query the local Bluetooth adapter for paired Bluetooth devices
- Establish RFCOMM channels
- Connect to other devices through service discovery
- Transfer data to and from other devices
- Manage multiple connections

This page focuses on *Classic Bluetooth*. Classic Bluetooth is the right choice for more battery-intensive operations, which include streaming and communicating between Android devices. For Bluetooth devices with low power requirements, Android 4.3 (API level 18) introduces API support for Bluetooth Low Energy. To learn more, see [Bluetooth Low Energy](#).

Android Developers > Docs > 참조



TextToSpeech

Added in API level 4

```
public class TextToSpeech
extends Object

java.lang.Object
↳ android.speech.tts.TextToSpeech
```

Synthesizes speech from text for immediate playback or to create a sound file.

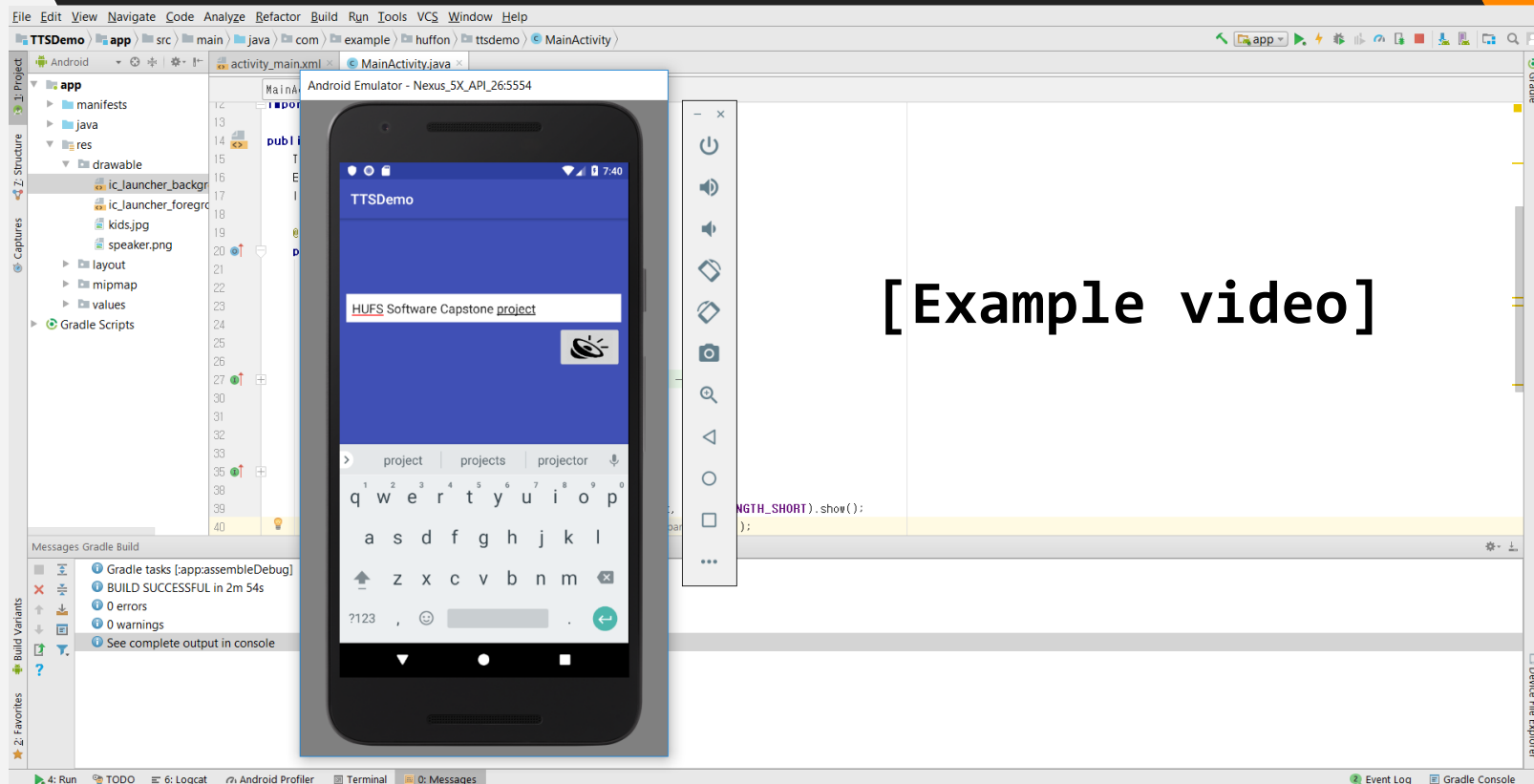
A TextToSpeech instance can only be used to synthesize text once it has completed its initialization. Implement the [TextToSpeech.OnInitListener](#) to be notified of the completion of the initialization.

When you are done using the TextToSpeech instance, call the [shutdown\(\)](#) method to release the native resources used by the TextToSpeech engine.

<Bluetooth API docs>

<TTS API docs>

TextToSpeech example



References

Android-Google Speech API Sample Application

: <https://github.com/GoogleCloudPlatform/android-docs-samples/tree/master/speech/Speech>

Android TextToSpeech Tutorial

: <https://javapapers.com/android/android-text-to-speech-tutorial/>

Android-Arduino Bluetooth Tutorial

: <https://webnautes.tistory.com/848>

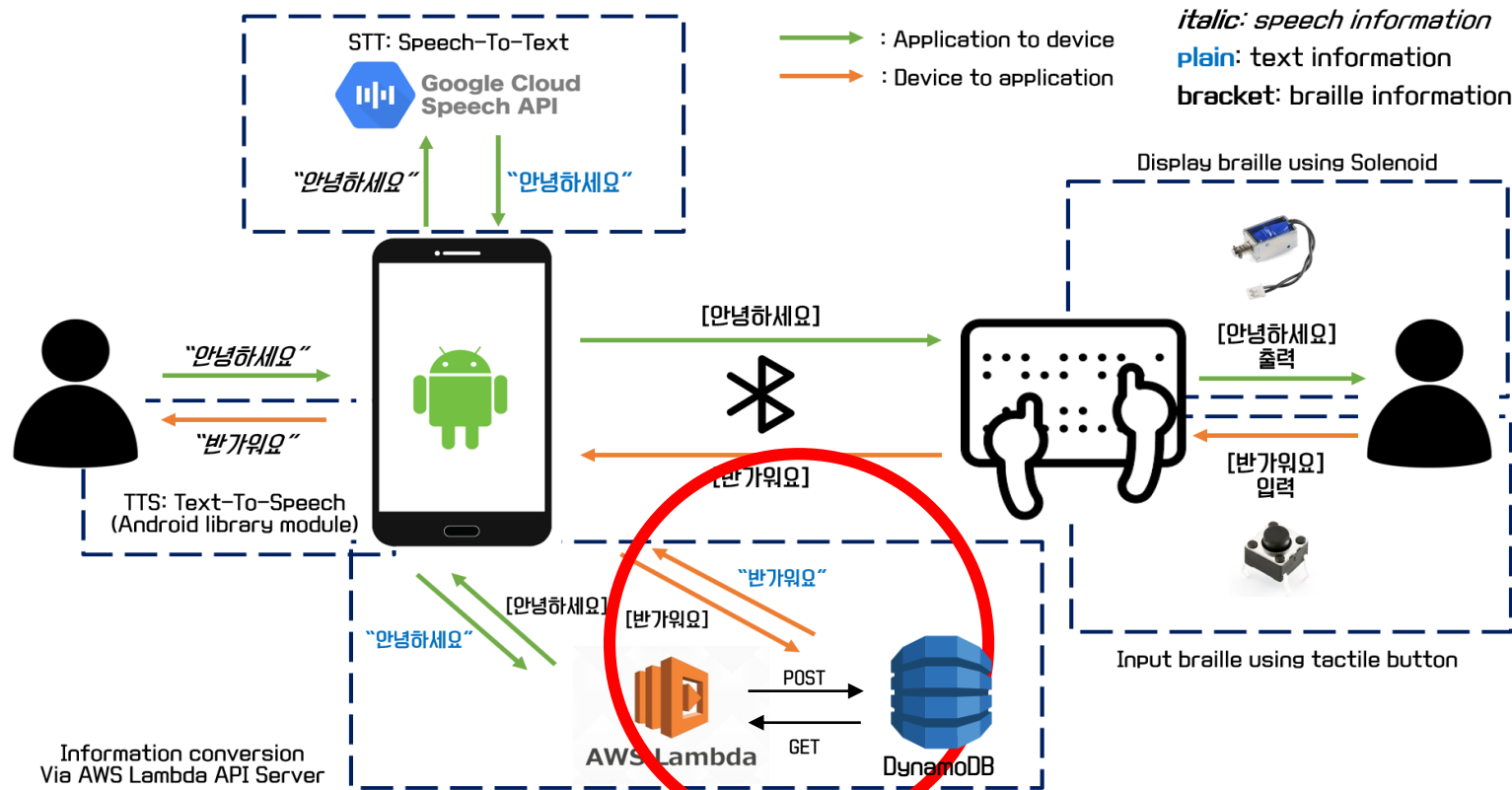
Android-AWS Lambda Back-end Tutorial

: https://docs.aws.amazon.com/ko_kr/lambda/latest/dg/with-android-example.html

2. AWS Lambda

BEE

B E E Architecture : AWS Lambda



Serverless Cloud



- AWS Lambda, Azure Functions, Cloud Functions 등 서버 구성 및 관리를 신경 쓰지 않는 **Server-less Cloud**
- 특정 작업을 수행하기 위한 함수만 등록
→ 서버에 API 요청이 있을 시에만 함수 수행
- 리소스 낭비를 줄이고, 비용적인 측면 또한 굉장히 저렴

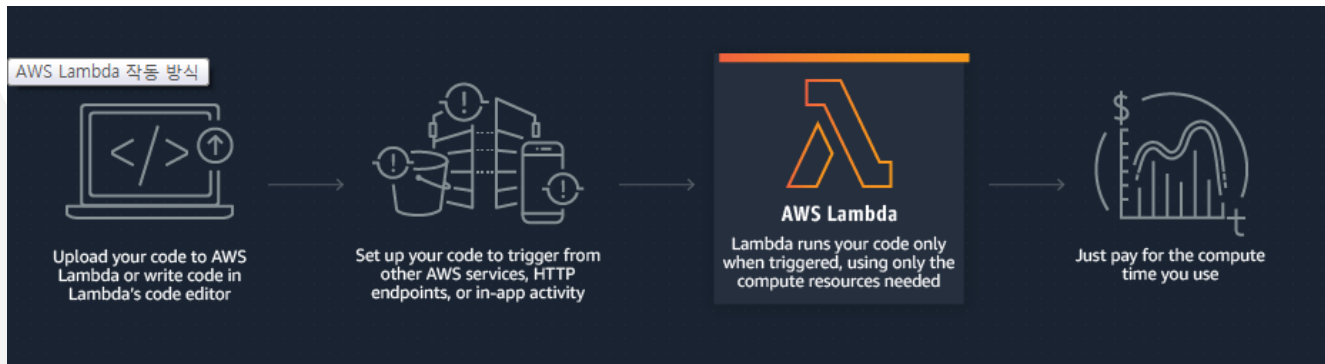
AWS Lambda



AWS Lambda

- 이벤트에 응답하여 사용자가 설정한 Handler 함수를 실행하고, 자동으로 기본 컴퓨팅 리소스를 관리하는 **서버 없는** 컴퓨팅 서비스
- 즉, 서버를 관리하지 않고 코드를 실행 할 수 있게 해주는 컴퓨팅 서비스
- 간단한 클릭을 통해, 사용 가능한 가상서버를 1분만에 생성할 수 있음 (필요에 따라 스케일을 늘리고 줄일 수 있음)

AWS Lambda Strength



- 빠른 개발 : 비즈니스 로직에 집중적으로 신경을 쓸 수 있음
(코드를 작성하고 Lambda에 업로드)
- 자동 확장 : Lambda로의 요청에 따라 내부적으로 Auto-Scaling 수행
때문에 유입되는 요청의 개수에 따라 서버를 관리하지 않아도 됨
- 비용 절감 : 실행 시간에 대해서만 비용을 지불하면 됨

DynamoDB Strength



DynamoDB



- 쉬운 세팅: 설계를 해서 데이터베이스를 적용하기까지 오랜 시간이 걸리지 않음
- 데이터의 자동복제: 손실을 방지하기 위해 데이터 베이스를 자동으로 백업
- 비용절감 :저장 된 데이터 수가 아닌 사용량으로 금액이 책정

AWS Lambda 채택 이유



- Amazon Lambda 채택 이유

- 개발 시간의 단축: Lambda를 통해 서버 관리의 부담을 덜고,
비즈니스 로직에 개발시간 투자
- 자동 확장 : Lambda로의 요청에 따라 내부적으로 Auto-Scaling 수행
때문에 유입되는 요청의 개수에 따라 서버를 관리하지 않아도 됨
- 비용절감: 실행 시간에 대해서만 비용을 지불하면 됨
(코드가 실행되는 시간 및 코드가 트리거되는 회수를 기준으로 요금 부과)

핵심 구현부



AWS API Gateway: 현관문 역할, Lambda로 작성된 코드가 실행되도록 연결

AWS Lambda: 함수를 생성하고, 함수 안에 코드 작성(Text to brail, Brail to text)

AWS Dynamo DB: 개인정보(로그인)에 관련한 데이터 저장

→ 외부의 API호출을 받았을 때, AWS API Gateway를 통하여 AWS Lambda의 함수 호출

References

Create a serverless app with AWS Lambda and DynamoDB

<https://ordina-jworks.github.io/cloud/2018/10/01/How-to-build-a-Serverless-Application-with-AWS-Lambda-and-DynamoDB.html>

Lambda와 API Gateway로 API서비스 실습

<https://simsi6.tistory.com/21>

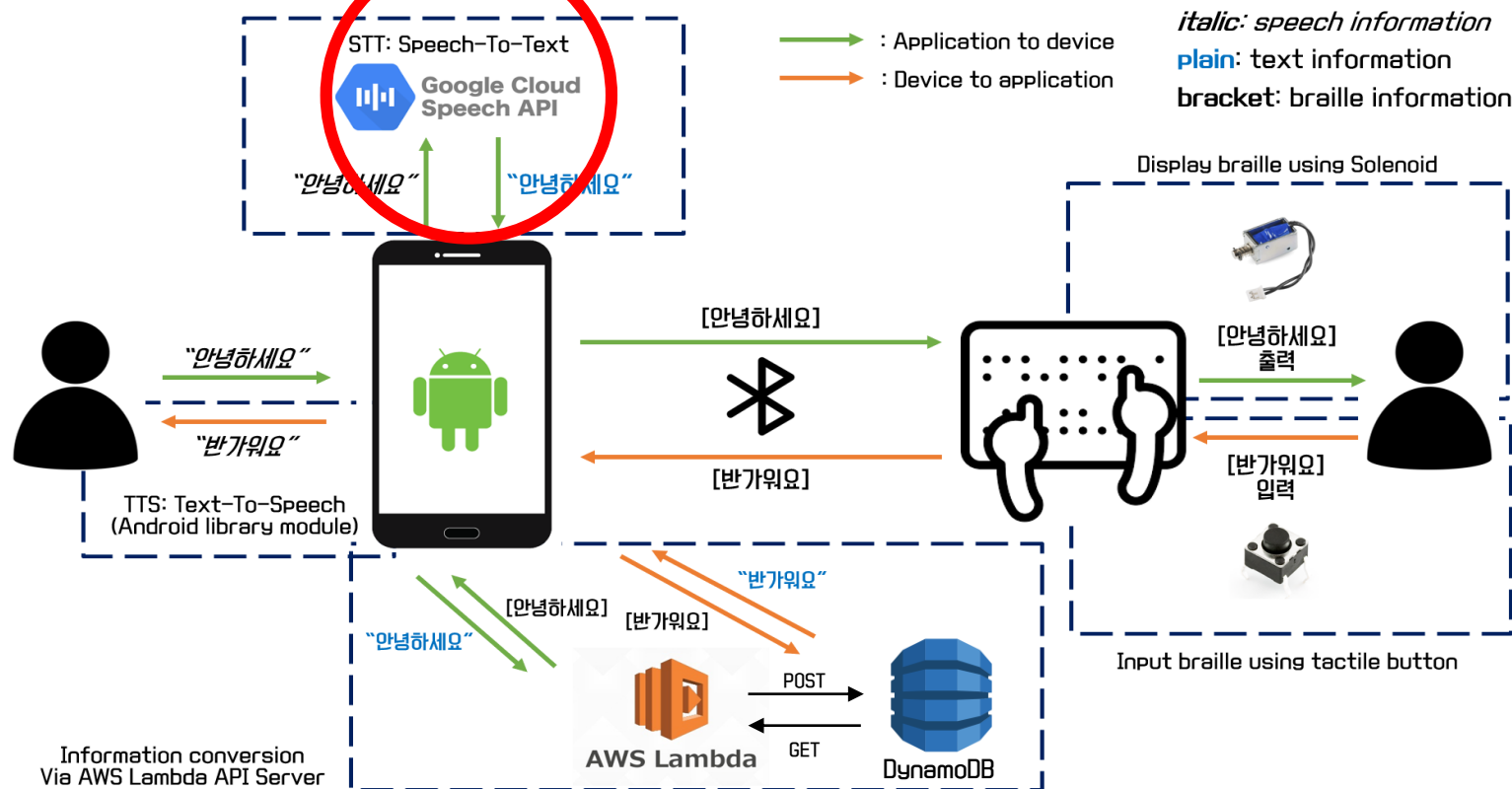
Android 모바일 애플리케이션 백엔드로 AWS Lambda 사용

https://docs.aws.amazon.com/ko_kr/lambda/latest/dg/with-on-demand-custom-android.html

3. Google Speech API

B E E

B E E Architecture : Google Speech API



Google Speech API

1. 장점

▶ 1) 머신러닝 활용



- 신경망 알고리즘을 오디오에 적용하여 독보적인 정확도로 음성 인식
- Google에서 내부 음성 인식 기술을 개선함에 따라 Cloud Speech-to-Text의 정확도도 시간이 지날수록 향상

Google Speech API

1. 장점

▶ 2) 실시간으로 짧거나 긴 오디오의 텍스트를 변환



- 사용자가 입력한 음성을 Google Speech-to-Text가 즉시 텍스트로 반환하기 때문에 텍스트 결과 스트리밍 가능
- 일상 대화를 잘 인식하도록 설계되었음

Google Speech API

1. 장점

▶ 3) 가격 책정



- 무료 등급 60분이 소진된 후 부터 처리되는 오디오에 15초 단위로 가격 책정
- \$0.006(USD)/15초
- IBM Watson, Speechmatics 보다 저렴한 가격

Google Speech API

- ▶ 4) 120개 이상의 언어 및 방언 인식
- ▶ 5) 자동으로 고유 명사 및 문맥에 맞는 형식을 텍스트로 변환
- ▶ 6) 사용 사례에 맞는 사전 빌드 된 모델 모음 제공
- ▶ 7) Application이 쓰이는 용도에 따라 다른 머신러닝 모델 사용
→ “정확도 향상”

Google Speech API

1. 단점

▶ 텍스트 인식 결과 (문어체)

인식 오류

```
"results": [  
  {  
    "alternatives": [  
      {  
        "transcript": "ef 슈마하는이렇게 얘기했습니다 노동의 세 가지  
목적은 첫째는 인간 삶의 꽃 필 요하고 이종한 상충이나 서비스를 제공하기  
위해서입니다 둘째는 선한 참기 청지기처럼 신이 주신 재능을 잘 발휘하여 타  
고난 각자의 재능을 완성 하기 위해서입니다 셋째는 태생적인 자기중심주의에  
서 해방을 수 있도록 다른 사람들에게 봉사하고 협력 하기 위해서입니다",  
        "confidence": 0.8165749  
      }  
    ]  
  }  
]
```

띄어쓰기
오류

Google Speech API

1. 단점

▶ 텍스트 인식 결과 (구어체)

띄어쓰기 오류,
문장부호 부재

문장 단위로
끊어짐

```
{
  "alternatives": [
    {
      "transcript": "치킨 주문할게요 아 후라이드치킨 두개 하고 양념치킨 1",
      "confidence": 0.77095073
    }
  ],
  {
    "alternatives": [
      {
        "transcript": "그리고",
        "confidence": 0.95611694
      }
    ]
  },
  {
    "alternatives": [
      {
        "transcript": "콜라는 하나만 가져 주 셔도 될 것 같 아요 여기 위치는 올림픽 공원 평화의문 부분이고요 만나서 결제할게요",
        "confidence": 0.8648842
      }
    ]
  }
]
```

한글과
아라비아
숫자 섞임

Android에서 Google Speech API 사용하기

▶ AndroidManifest.xml

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>  
<uses-permission android:name="android.permission.RECORD_AUDIO"/>
```

Google STT를 사용하기 위해서 디바이스의 인터넷 사용 권한과

마이크 사용 권한이 필요하므로 해당 퍼미션을 추가

Android에서 Cloud Speech API 사용하기

▶ 음성인식 파트

```
sttBtn = (Button)findViewById(R.id.sttStart);  
sttBtn.setOnClickListener(v -> {  
    mRecognizer =  
        SpeechRecognizer.createSpeechRecognizer(this);  
    mRecognizer.setRecognitionListener(listener);  
    mRecognizer.startListening(intent);  
});
```

새 SpeechRecognizer를 만드는 팩토리 메소드

듣기 시작

리스너 설정

References

[구글 음성 인식 API와 다중 모달 인터페이스를 이용한] 안드로이드 음성 인식 애플리케이션 개발
– 마이클 맥티어, 조라이다 까예하스

음성인식, Google Cloud Speech-to-Text API 사용해보기

<https://webnautes.tistory.com/1247>

Google Speech API 체험기 #1, #2

<https://brunch.co.kr/@sunghyunlim/23>

<https://brunch.co.kr/@sunghyunlim/24#comment>

5 Best Speech-to-Text APIs

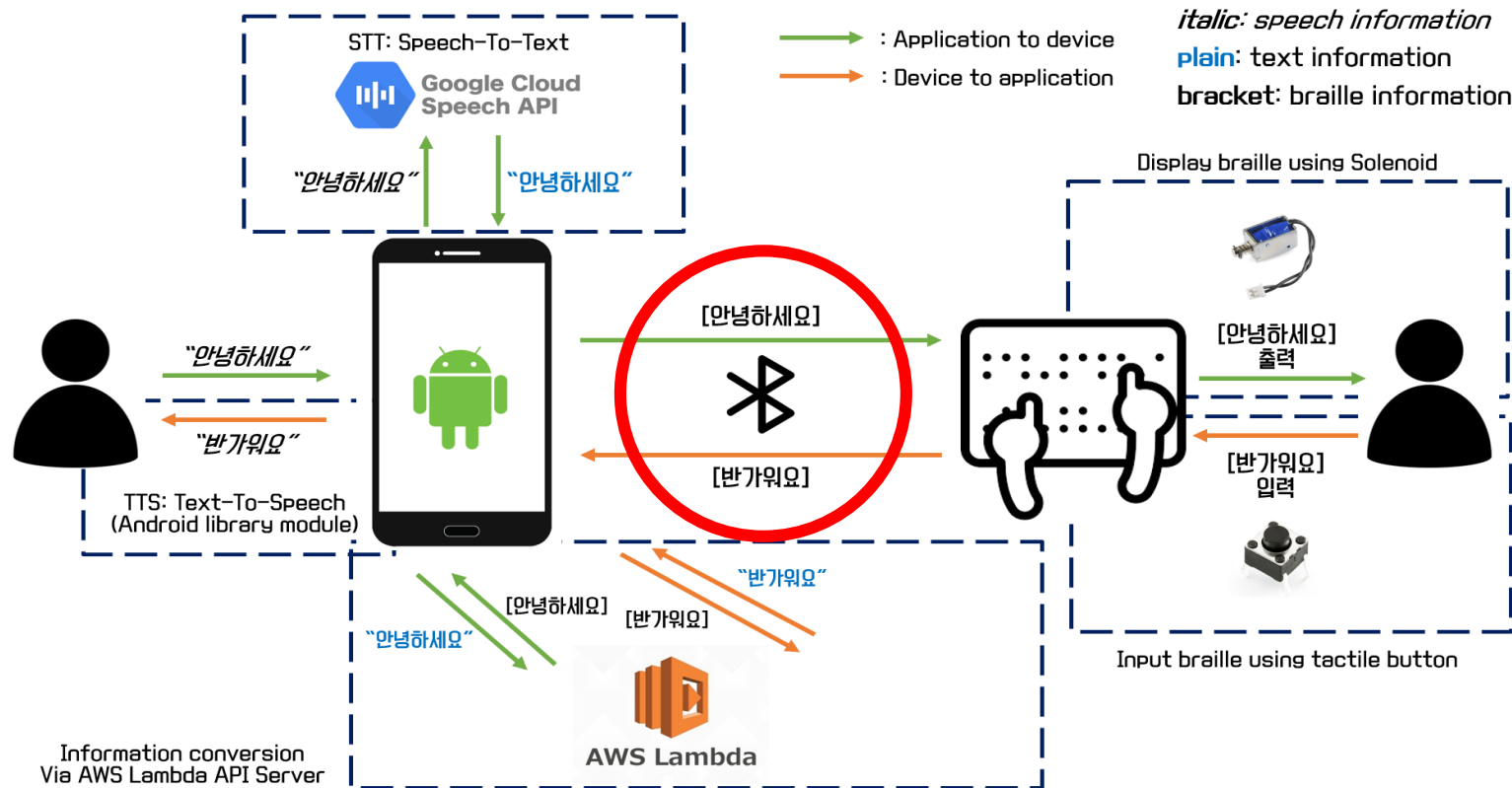
<https://nordicapis.com/5-best-speech-to-text-apis/>

4.

Arduino Bluetooth

BEE

B E E Architecture : Arduino Bluetooth



Why bluetooth?

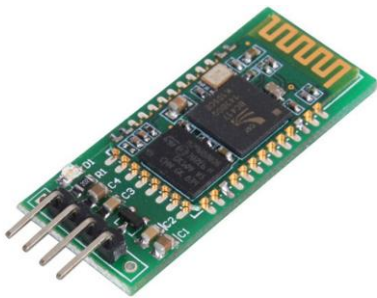
- ▶ 2.4GHz 무선 링크를 통해 데이터 주고 받기 위한 표준
- ▶ 보안 프로토콜, 단거리, 저전력, 저비용
- ▶ 유선 통신인 시리얼 통신 인터페이스를 무선으로 대체 가능

Arduino UNO R3

- ▶ 시리얼 통신
- ▶ 마이크로 컨트롤러를 내장한 기기 제어용 기판
- ▶ 컴퓨터 메인 보드의 단순화된 버전
- ▶ 입/출력 제어



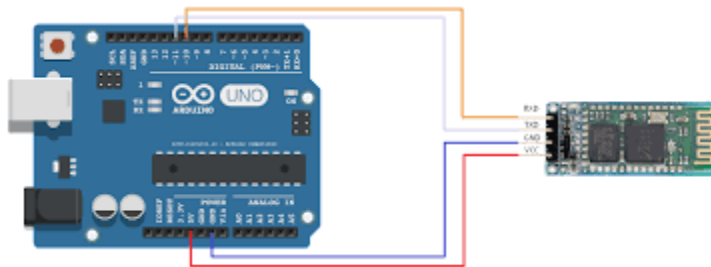
Why HC-06 Bluetooth Module?



HC-06 Bluetooth Module

- ▶ 다른 모듈 에 비해 HC-06 의 장점: 호환성, 가성비

HC-06 Bluetooth Module



Arduino via HC-06 Bluetooth Module

- ▶ HC-06 모듈과 아두이노간의 시리얼 통신을 이용하여 데이터 값을 주고 받을 수 있는 모듈

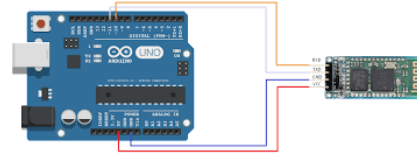
HC-06 Specifications

- ▶ 통신 방법: 블루투스 2.0 무선 시리얼 통신
- ▶ 동작 범위: ~10M
- ▶ 동작 전원: 3.6~6V
- ▶ 사용 전력: ~30mA
- ▶ 모듈 크기: 3.6 x 1.5 cm

Connect Android device to Arduino via HC-06

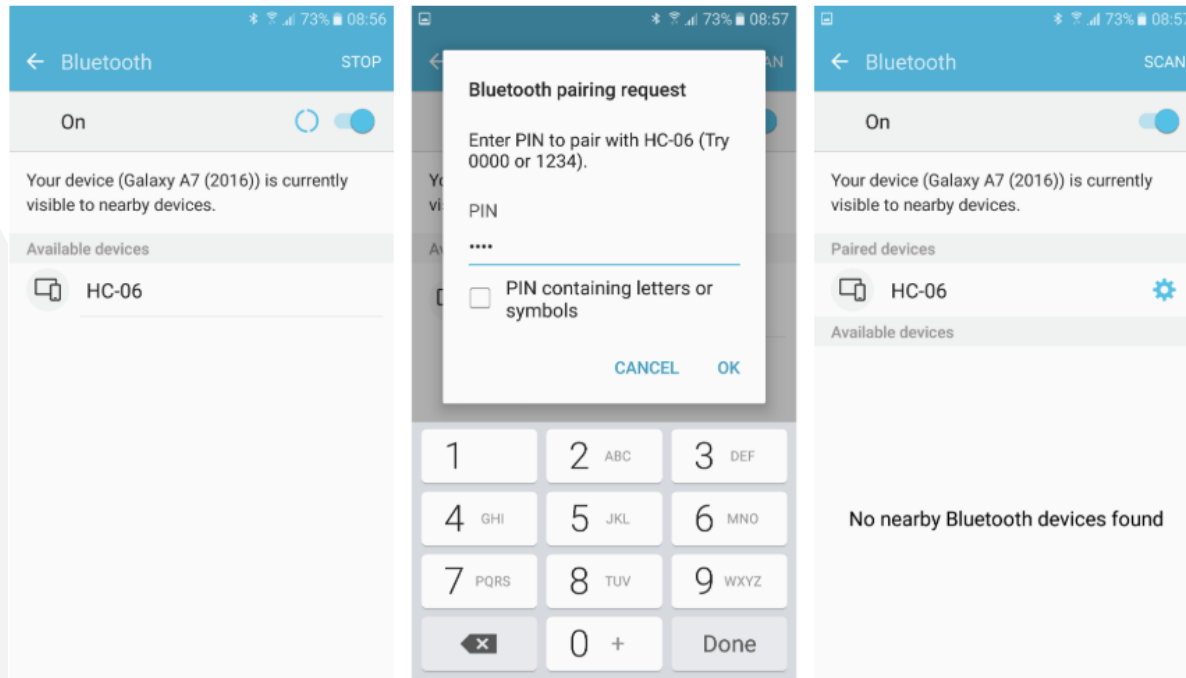


Android device



Arduino via HC-06

Connect Android device to Arduino via HC-06



Bluetooth pairing process

References

Bluetooth

: <http://www.hardcopyworld.com/nginx/arduino/index.php/archives/2101>

HC-06

: <https://myoungjinkim.github.io/arduino/arduino-hc-06/#%EC%99%9C-%EB%B8%94%EB%A3%A8%ED%88%AC%EC%8A%A4-20>

: <https://www.aranacorp.com/en/arduino-and-bluetooth-module-hc-06/>

Connect Android device to Arduino via HC-06

: <https://webnautes.tistory.com/848>

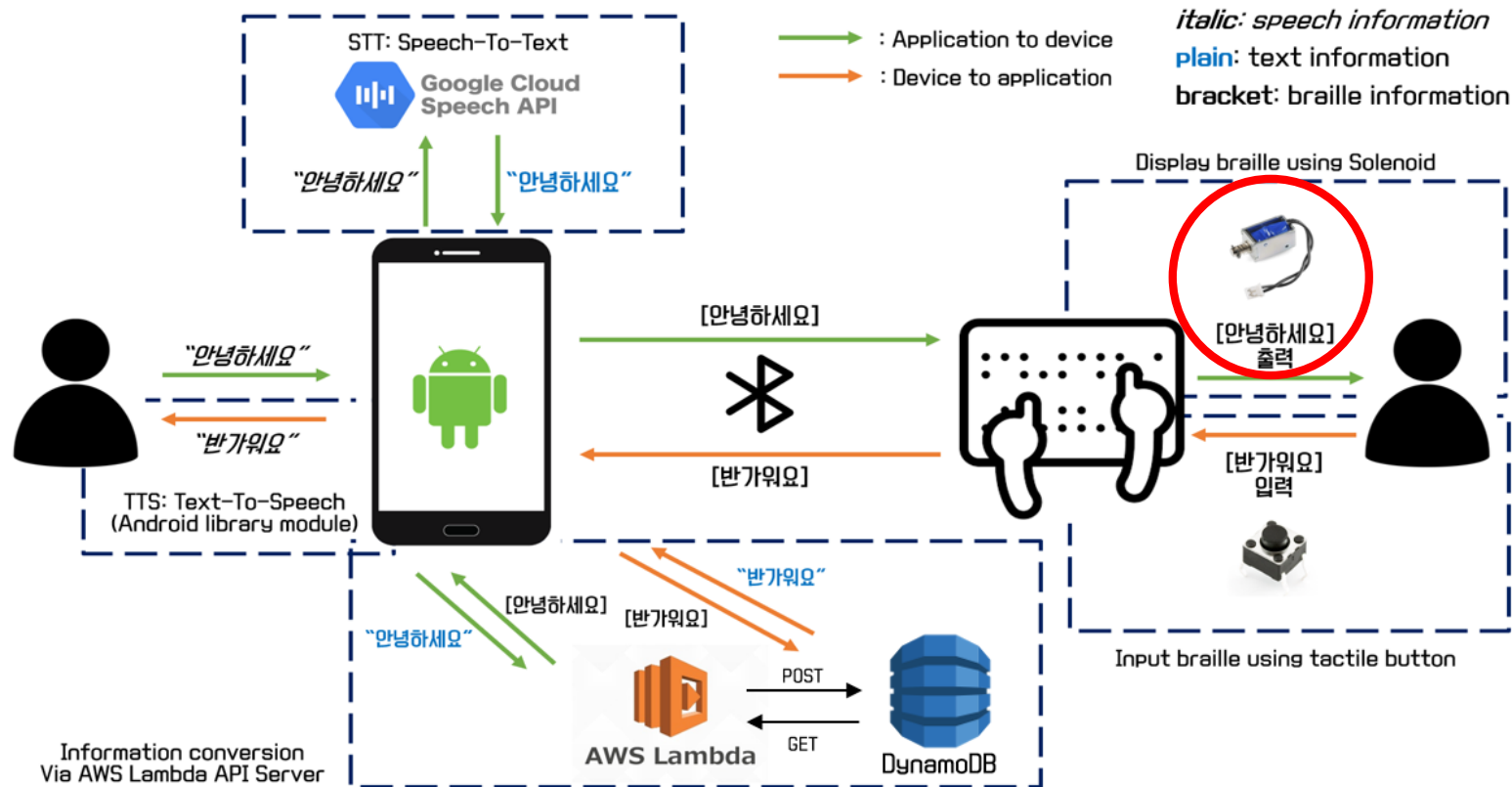
: <http://androidsmile.com/index.php/android/connect-android-to-arduino/>

5.

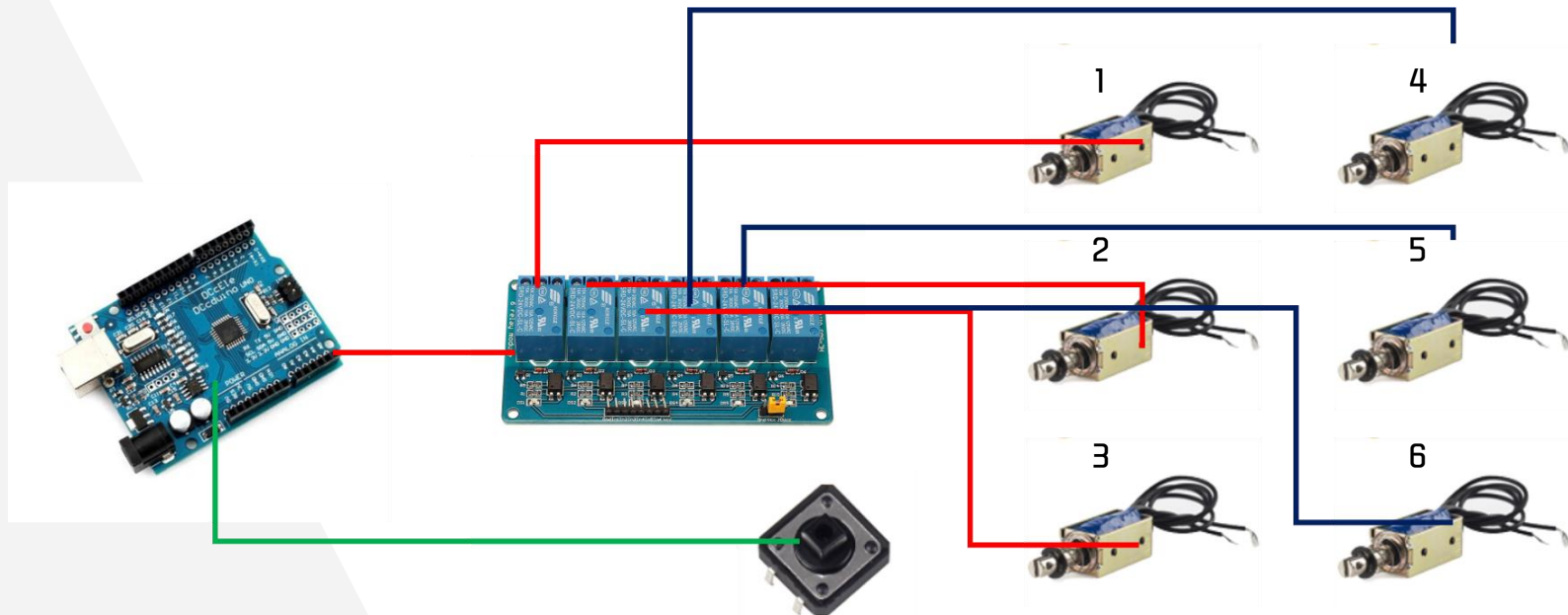
Arduino Output

BEE

B E E Architecture : Arduino Output



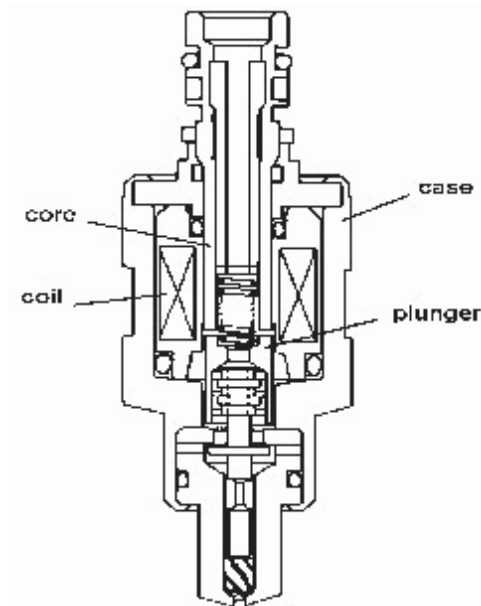
출력 구성도



다음 점자

솔레노이드 모터

- ▶ 전류를 통해 전자기 형성
- ▶ 전자기를 통한 쇠막대의 움직임
- ▶ 전기에너지 → 기계에너지



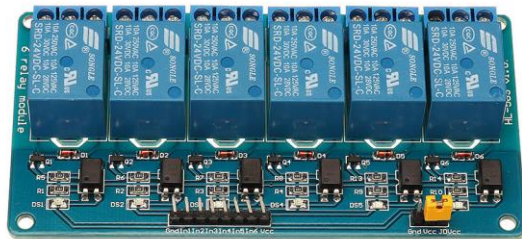
솔레노이드 모터 vs 서보 모터



솔레노이드 모터	서보 모터
직선 운동에 사용	회전 운동에 사용
경우의 수 : 2	경우의 수 : 360
신뢰성 높음	신뢰성 낮음

아두이노 6채널 5V 릴레이 모듈

- ▶ 자동 ON/OFF
- ▶ 낮은 전류/전압 → 높은 전류/전압
- ▶ 다중 채널의 경우, 독립적인 동작

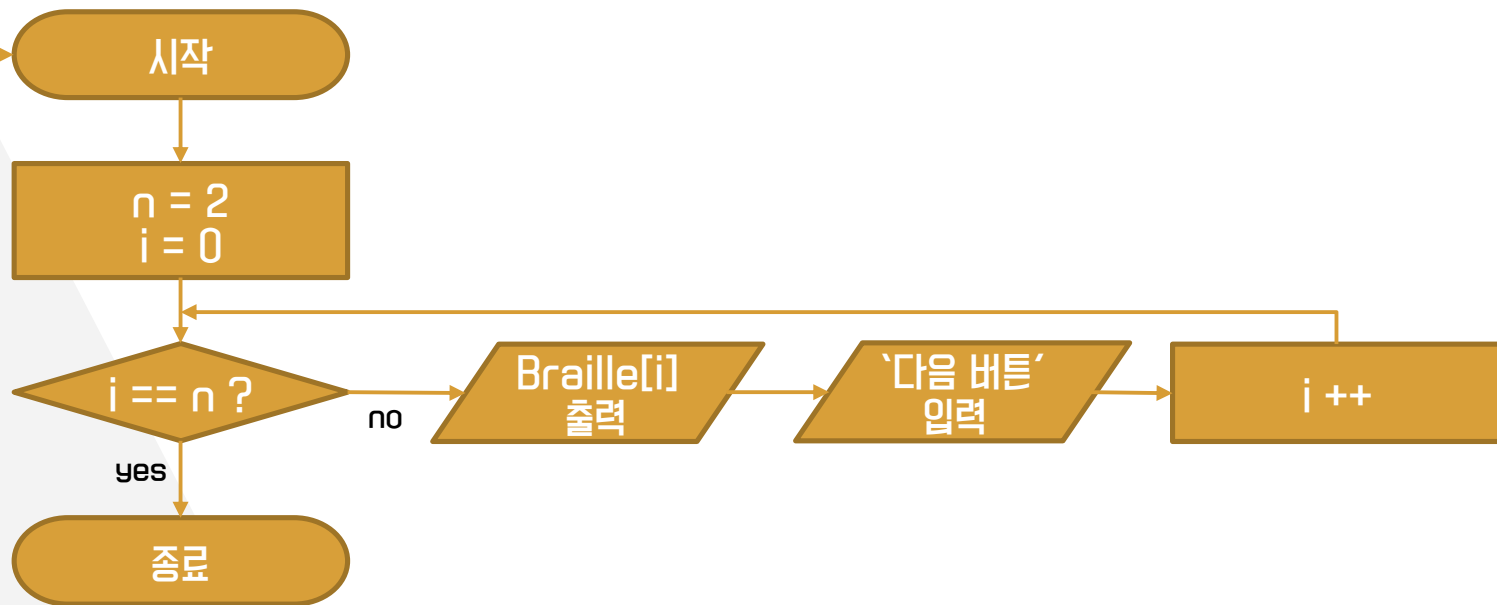
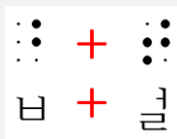


릴레이 모듈 vs 트랜지스터



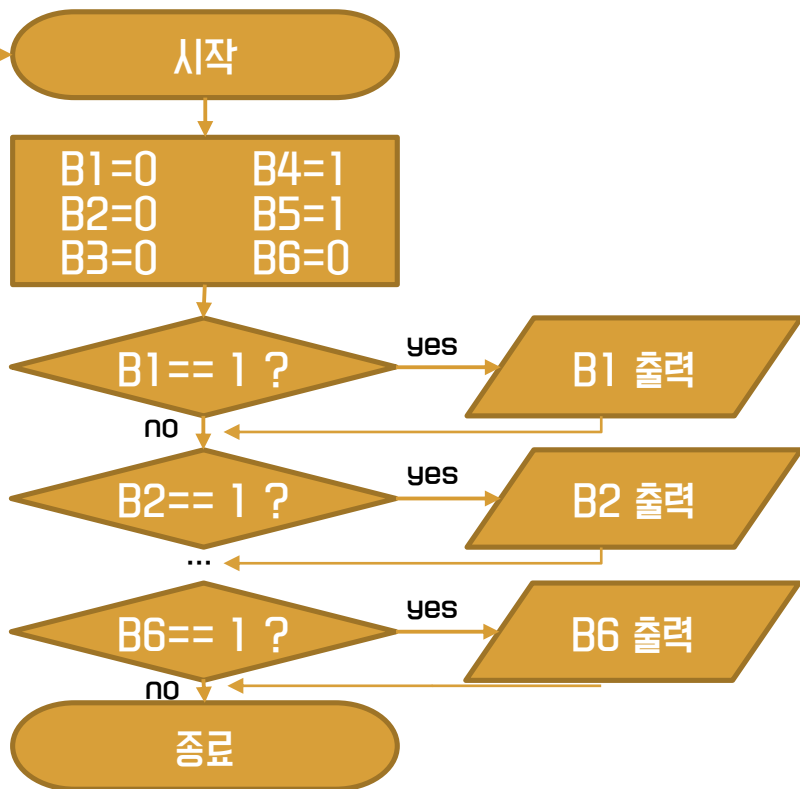
릴레이 모듈	트랜지스터
상대적으로 느림(50ms)	상대적으로 빠름(3~4ps)
자동제어 가능	자동제어 불가
독립적인 동작	독립적인 동작 불가
직류/교류 사용	직류 사용

Output Flow Chart



Acting Solenoid Flow Chart

B1 • ● B4
B2 • ● B5
B3 • • B6



References

이용환, 이종혁, 김민경, 박현주, (2018). 한글 조합을 지원하는 최소키 입력 점자키보드 구현. 대한전기학회 학술대회 논문집, (), 124-126.

김풍민, 김상국, 하영렬, (1993). 한글점자번역시스템의 설계 및 구현. 한글 및 한국어 정보처리 학술대회, (), 605-629.

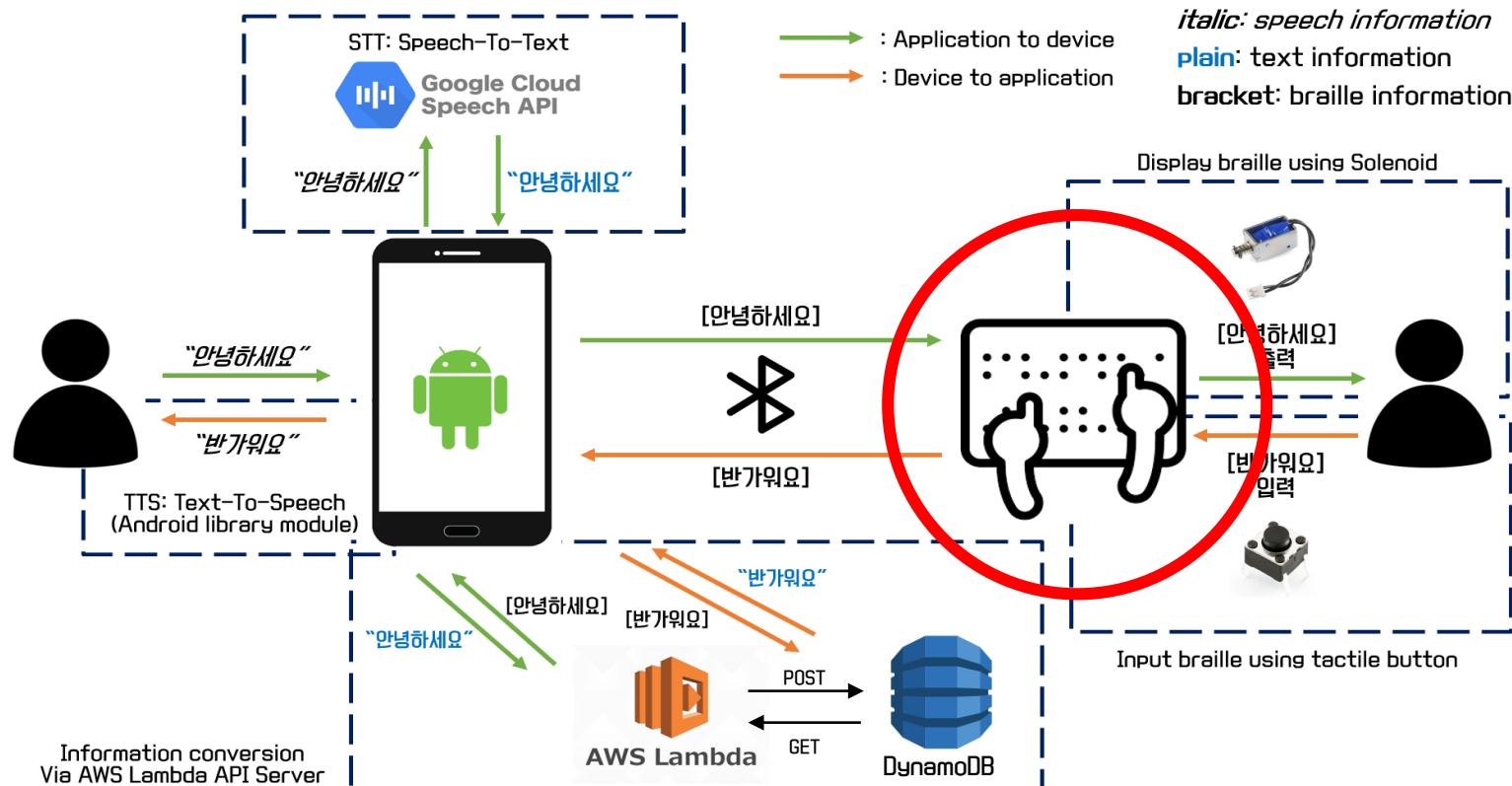
尹熙盛, 黃仁聖, 金東洙, 尹蘇南, 高彰燮, (2006). 반응표면법을 이용한 최소동작시간을 갖는 DC 솔레노이드 밸브의 형상 최적 설계. 전기학회논문지 B, 55B(9), 449-458.

6.

Arduino Input

BEE

B E E Architecture : Arduino Output



점자 입력부 – Tactile Button

Tactile button

- 눌렀다가 힘을 빼면 접점이 없어지는 스위치
 - 키보드, 키패드에 사용되는 Button Matrices 사용
 - Momentary 스위치 사용
 - Open: 전류가 흐른다
 - Closed: 전류가 흐르지 않는다

Momentary	Maintained
눌러 있는 동안 active	상태를 계속해서 유지
ex) 키보드	ex) 보통의 전등 스위치 ON/OFF 스위치

점자 입력부 – Tactile Button

Momentary Tactile Button



전자 입력부 – Tactile Button



12 x 12 x 4.3mm

전자 입력부

- Tactile button 6개
- 브레드 보드에 연결
- 전자 입력을 충분히 받을 수 있을 정도의 크기

점자 입력부 – Tactile Button

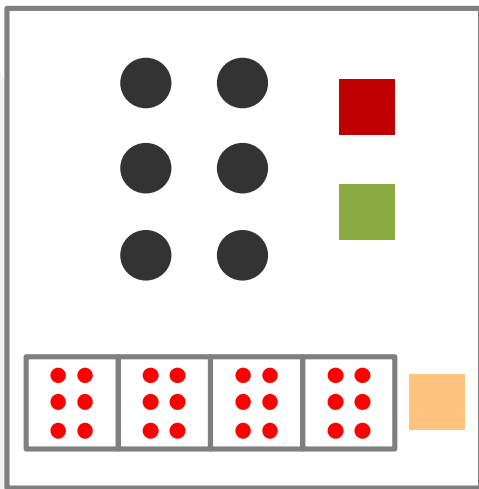


12 x 12 x 7.3mm

점자 입력부

- Enter, Back space, Next
Tactile button 3개
- 점자 입력부와 다른 모양의 button
- 브레드 보드에 연결

점자 입력 Device



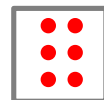
Back space: 지우기



Enter: 점자 입력을 완료

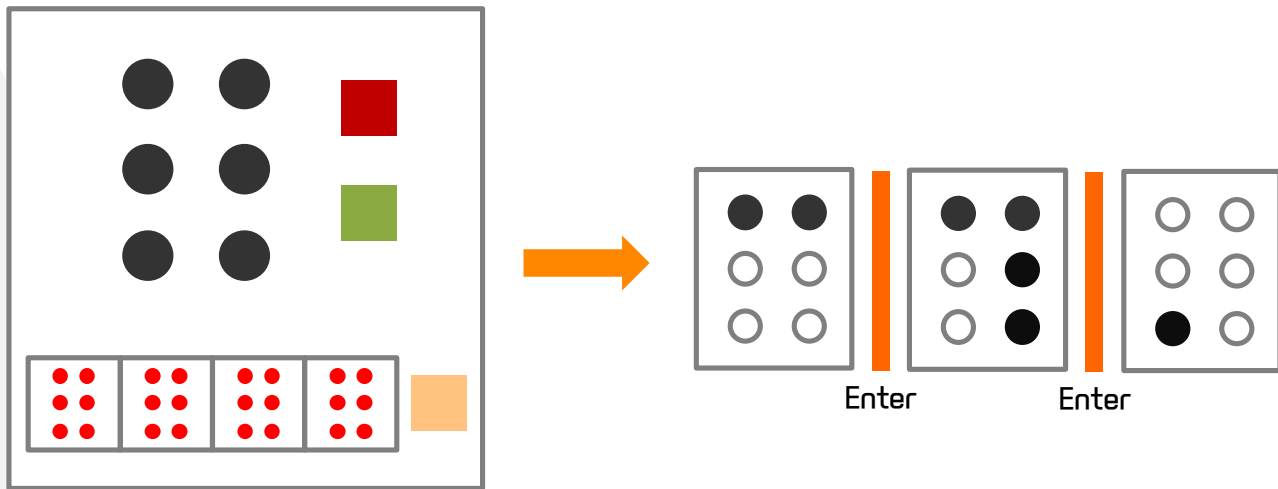


Next: 점자 출력부에 텍스트의 다음 글자 출력



점자 출력부: 변환된 점자 출력

점자 입력 Device



점자 입력 Device 특징

- ▶ 향후 Pocket 사이즈 제작 가능성 多
- ▶ 휴대용 점자 입출력 Device
- ▶ 입출력이 동시에 이루어지는 Device

References

“아두이노를 이용한 IoT 디바이스 개발 실무”

Arduino Push button tutorial

: <https://www.arduino.cc/en/tutorial/pushbutton>

Momentary vs Maintained push button tutorial

: <https://support.progea.us/hc/en-us/articles/115000821527-Maintained-Toggle-vs-Momentary-Push-Buttons>

The slide features a dark gray background with orange geometric shapes: a triangle in the top-left corner and a horizontal bar at the bottom. The text "Q&A" is in orange, and "감사합니다" is in white.

Q&A
감사합니다