

사람과 로봇의 사회적 상호작용을 위한 감성표현 로봇 머리 개발 연구

(부제 : 사람과 로봇의 백채널링 상호작용에 기반한 면접로봇)

2020년 봄학기
캡스톤 축제
[캡스톤 디자인]



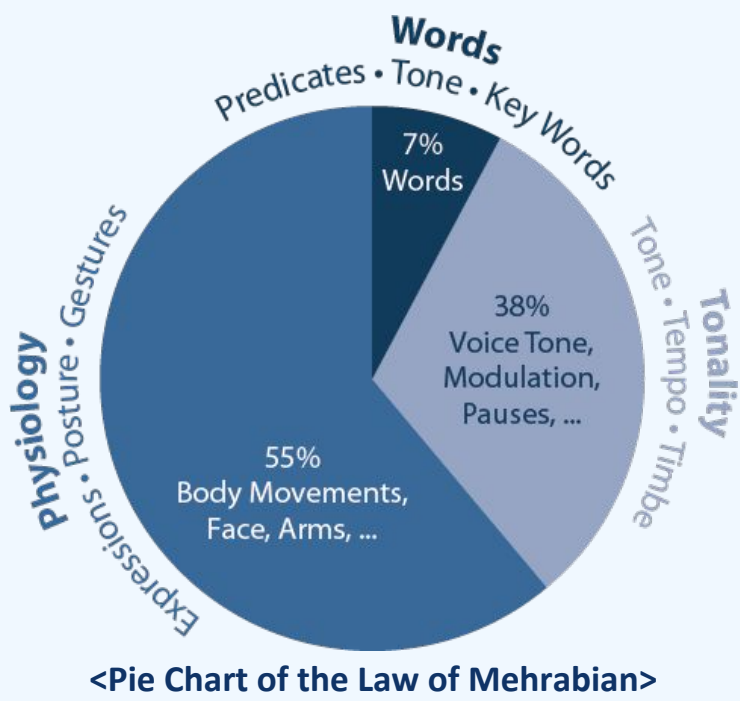
참여기업체 : (주) 서큘러스 | 지도교수님 : 이원형 | 팀원 : 이혁인, 이체은, 곽영혜

1. 필요성 및 문제 정의

• 과제의 필요성

백채널링이란, 대화 상황에서 언어적 교류가 아닌 문맥적인 분위기, 어조, 몸짓 등 부가적인 대화 요소들이다. 현대 사회에서 효과적인 소통은 중요하며, 화자 간 의사전달에 관한 이론인 메라비안의 법칙에서 이것을 뒷받침한다.

따라서 백채널링 피드백을 제공하며 효과적으로 의사 소통의 훈련을 돕는 서비스가 필요하다.



- Problem statement

사용자로부터 제공받는 표정, 음성 내용, 톤을 실시간으로 분석하고 백채널링 서비스인 모션과 아바타 얼굴을 통해 결과로 표현해주는 면접 보조 로봇.

Constraint

- 1) 사용자는 면접도중 얼굴을 가리지 않고 정면을 응시해야 함.
- 2) 로봇과 사용자의 거리는 1미터 이내여야 함.
- 3) 사용자는 주어진 시간 이내에 답변을 해야 함.

- Objective

- 1) 실제 면접과 유사한 흐름으로 진행
- 2) 의도적인 돌발상황 조성을 통해 사용자에게 긴장감을 조성
- 3) 사용자의 입력값에 대해 세부적인 감점 요인을 파악
- 4) 면접 분석 결과를 사용자에게 언어적 표현과 비언어적 표현으로 제공

- Functions

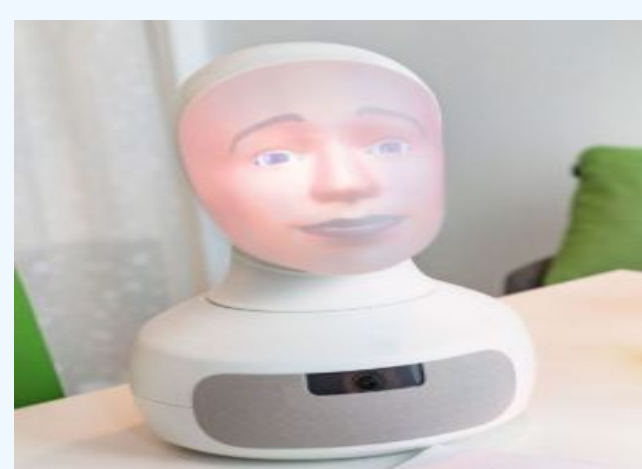
- 1) 소켓 통신으로 음성/영상 데이터를 각 모듈로 통신
- 2) 사용자의 음성 내용과 주파수, 크기, 속도를 실시간으로 분석
- 3) 사용자의 얼굴 표정을 인식하여 실시간 표정 점수를 제공
- 4) 로봇은 팔, 목 움직임을 활용해서 사용자와의 자연스러운 대화상황을 조성
- 5) 아바타 표정 출력을 통해 몰입감 있는 면접 상황을 제공한다.

2. 기존 연구/제품 비교 분석



모의 면접서비스
WIN 시대로

- SW로 제공되어 접근성이 좋고 사용자의 자주쓰는 단어, 습관등을 파악하고 분석함.
- 자연스러운 목 움직임과 얼굴 표정으로 체계적인 면접 서비스를 제공.



Tengai

- 기존 제품과의 차별성

비언어적표현(팔과 목 움직임)을 통해 지속적으로 피드백 제공
→ 사용자가 면접상황에서 더욱 몰입할 수 있는 환경 조성

3. 핵심 내용 요약

1. Key technologies

1) Conversational Technique

- Google 음성 인식으로 정확도 향상 & 머신러닝 학습을 통한 음성의 실시간 라벨화
- FFT를 이용한 주파수 분석, Numpy로 음성 크기, 속도 분석
- Clova, SAPI.voice 음성 합성으로 로봇의 다양한 음성 출력

2) Facial Expression Recognition

- Affectiva로 사용자의 20가지 얼굴 요소에 대한 표현값을 실시간으로 받아온 뒤 7가지의 감정 중 하나로 분석

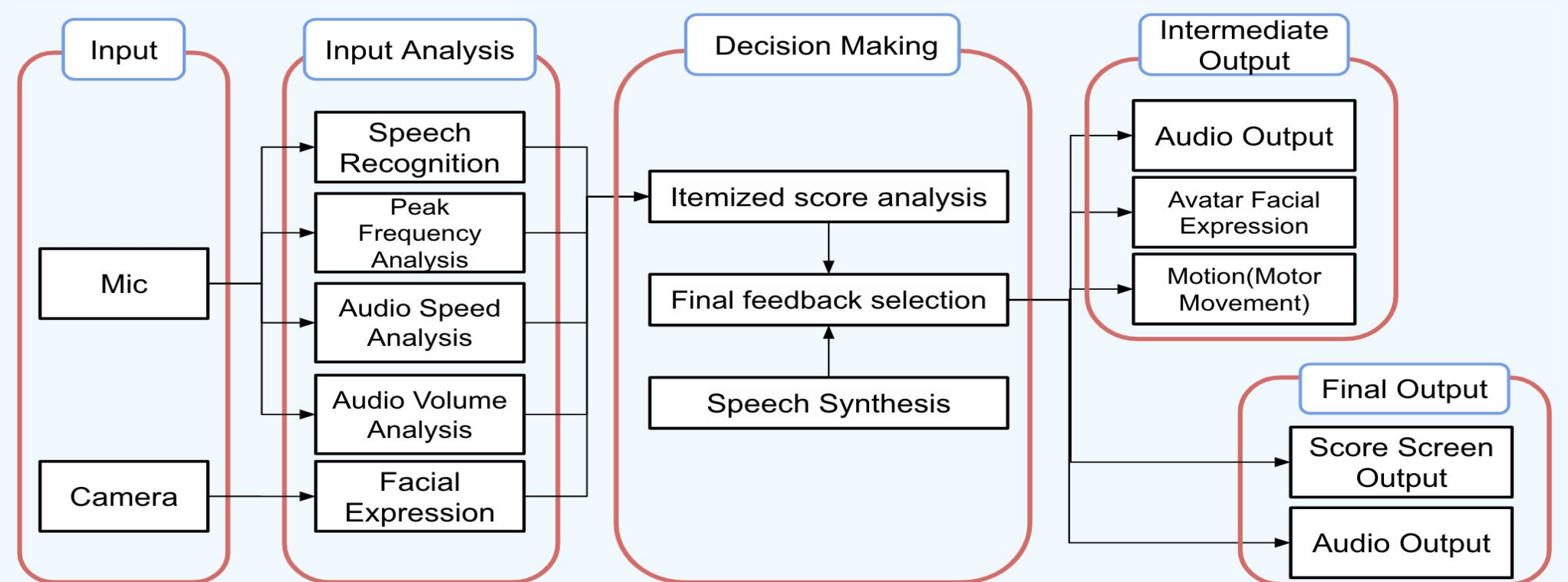
3) Facial Avatar Expression

- 입력된 사용자의 음성/영상값에 기반한 드라마틱한 아바타의 표정을 자연스럽게 전환시켜 면접 몰입도 향상

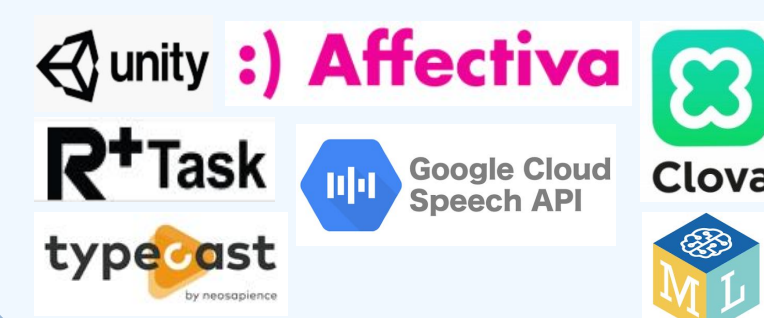
4) Motion Generation

- 로봇이 모션을 취해야하는 타이밍이 되거나 해당 입력값을 받으면 12가지의 모션 중 하나를 취하도록 디자인

2. System Design



3. Specifications



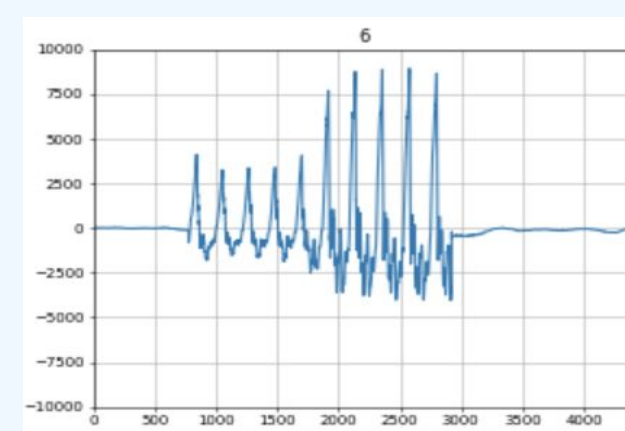
컴퓨터 및 로봇 사양정보

컴퓨터
Intel(R) Core(TM) i7-8700 CPU @ 3.20 GHz
16G RAMx
Intel(R) UHD Graphics 630
NVIDIA GeForce GTX 1050

로봇
MCU : ARM Cortex M4
Motor : 2XL-W250-T (2축 적용)
Monitor : Raspberry HDMI LCD
5 inch Touch Screen
Resolution : 480 X 320

4. 실험 결과/평가

1. Implementations



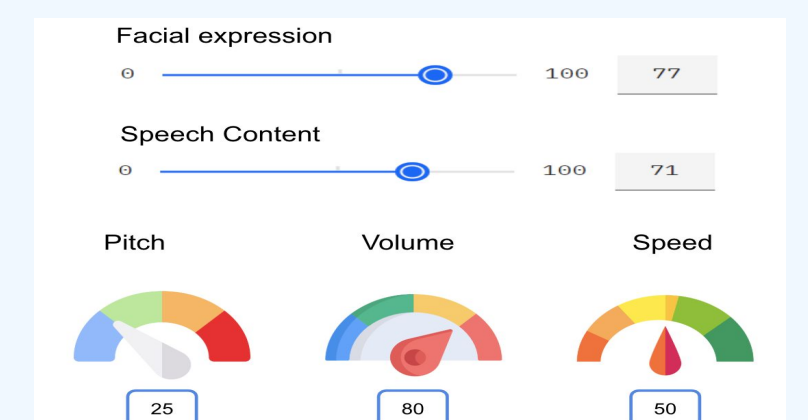
음성 분석



모션 디자인

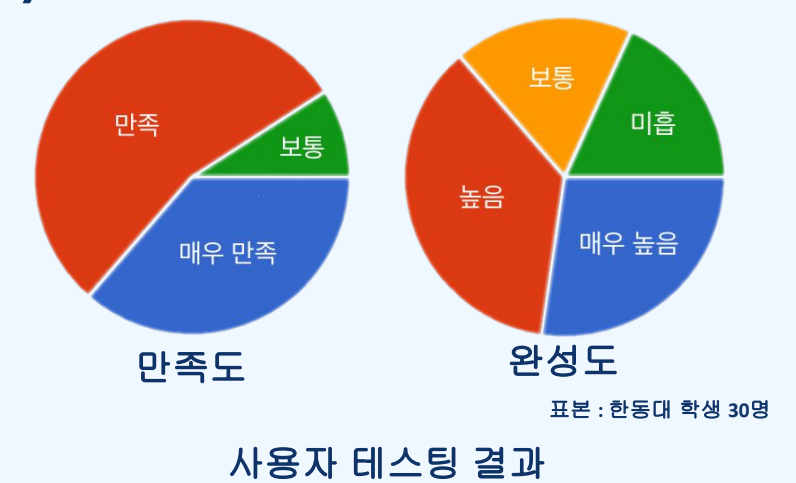


아바타 얼굴



최종 출력 결과

2. Evaluation(Experiment Results)



사용자 테스트 결과