| **한이음 ICT멘토링 프로젝트 중간보고서** |
| --- |

| **프로젝트 정보** | |
| --- | --- |
| **프로젝트명** | mooDiffuser |
| **프로젝트**  **소개** | “mooDiffuser”는 사용자의 감정을 기반으로 하여, 사용자가 원하는 시간에 취향, 감정에 맞는 향을 즐길 수 있는 디퓨저이다.  음성 명령을 통한 즉각적인 향 분사, 일상 대화 속 감정을 기반으로 하여 선정된 향 자동 분사 등 다양한 기능을 통해 사용자에게 딱 맞춘 맞춤 디퓨저 서비스를 제공함으로써 일상에서 편리하게 사용될 수 있는 홈 프레그런스 제품을 개발하고 구현하는 프로젝트이다. |
| **구성도** | (ppt에 넣을 프로그램 구성도 이미지) |
| **개발배경 및 필요성** | .코로나19로 인해 ‘집콕생활’이 트랜드가 되며, 홈 프래그런스의 판매가 급상승하였다. 이로 인해 많은 사람들이 ‘향테리어’를 통해 기분전환 및 코로나 블루를 극복하려는 활동 양상을 보이고 있다. 코로나 블루를 겪지 않아도 집에서 생활하는 시간이 길어지며 집 안에서 힐링을 갖고자 하는 사용자들이 늘어나고 있으며, 1인 가구가 아닌 사용자들은 자신만의 차별화된 공간을 원하는 추세이다.  하지만 시중에 판매되는 일반적인 홈 프레그런스 제품들은 한 가지의 향을 계속해서 사용해야 한다는 문제가 있다. 또한 사용 초기엔 너무 강한 향으로 사용자의 두통을 유발하고 일정 시간이 지나면 현저히 떨어지는 발향을 볼 수 있다. 이러한 단점들을 개선하여 여러가지 향을 즐기면서도 일정한 발향을 유지하는 디퓨저를 개발하고자 한다. |
| **특・장점** | ‘mooDiffuser’는 원하는 시간에 사용자의 취향과 감정에 따라 다양한 향(디퓨저)을 즐길 수 있다. 향이 섞일 것을 우려하여 한 가지만 사용 가능한 일반 디퓨저와 달리 최대 3가지의 향을 통해 6개의 향을 즐길 수 있고 사용자의 감정을 기반으로 향이 자동 선정되어 분사되기 때문에 번거로움 또한 발생하지 않는다. 사용자가 집에 있지 않더라도 설정한 시간에 자동 분사 기능을 통해 쾌적한 공간을 상시 유지할 수 있다.  또한 스프레이형 분사가 아닌 안개형 분사로 과한 향이 아닌 일정한 발향을 유지하면서도 적절한 유지시간을 통해 여러 개의 향이 섞이지 않도록 한다는 장점이 있다. |
| **주요**  **기능** | 0) 앱 설정  ① 사용자 기본 정보 입력  ② 자동 디퓨징 시간 설정  1) case 1 - 사용자 감정 맞춤 디퓨징 기능  ① 사용자의 단시간 음성 데이터 수집  : 사용자 명령(“무디야 + 감정을 예측할 수 있는 한 문장”)을 통한 음성 데이터를 디퓨저에 내장된 마이크를 사용해 수집한다.  ② 감정 예측 모델을 통한 사용자의 감정 예측  : 내장 마이크를 통해 얻은 음성 데이터를 감정 예측 모델로 분석해 사용자의 감정을 예측한다.  ③ 예측한 사용자의 감정을 토대로 알맞은 향을 즉각 분사  2) case 2 - 사용자 설정 디퓨징 기능  ① 사용자의 장시간 음성 데이터 수집  : 사용자 일상대화 음성 데이터를 디퓨저에 내장된 마이크를 통해 수집한다.  ② 감정 예측 모델을 통한 사용자의 감정 예측  : 내장 마이크를 통해 얻은 음성 데이터를 감정 예측 모델로 분석해 사용자의 감정을 예측한다.  ③ 예측한 사용자의 감정을 토대로 자동 디퓨징 설정 시간에 알맞은 향을 분사 |
| **기대효과 및 활용분야** | 감미로운 향은 공부, 일의 능률과 수면의 질 향상에 도움을 준다는 독일 프라이부르크대 연구진의 실험에서도 입증된 바가 있다. 원하는 시간에 사용자의 취향, 기분에 따라 다양한 향을 맡을 수 있는 mooDiffuser를 통해 비대면 학습을 하는 학생들, 재택근무를 하는 직장인과 불면증 및 코로나 블루를 겪는 사람들에게 도움을 주어 삶을 좀 더 이롭게 해줄 것이라고 기대한다. |

**I. 프로젝트 개요**

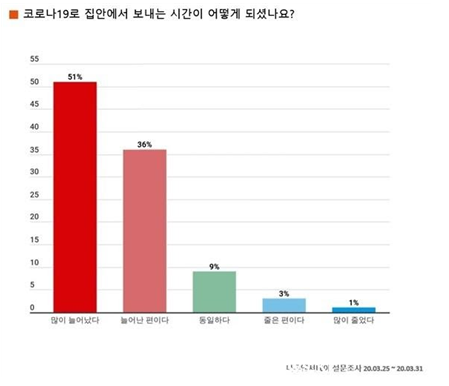
**1. 프로젝트 소개**

ㅇ 집에서 보내는 시간이 많아진 사람들의 쾌적한 실내 활동과 집콕생활에 지친 심신을 안정시켜주는 스마트 디퓨저이다.

ㅇ 기존에 존재하는 스트레스에 대한 해결책들은 외부활동이 대부분이다. 내부에서도 완화해줄 수 있는 향 테라피를 우울증이나 스트레스성 질병을 가지고 있는 사람들, 일상 생활에 새로운 변화를 주고 싶은 사람들에게 선사할 수 있다.

ㅇ 외로움 및 고립감으로 인해 공간의 새로운 변화를 원하는 1인가구, 혼자만의 시간이 적어 나만의 공간이 필요한 다인가구 등 폭 넓은 사용자 층으로 어떠한 공간에도 잘 어울리는 홈 프레그런스 제품이다.

**2. 추진배경 및 필요성**



ㅇ 코로나로 인해 ‘집콕생활’이 트랜드가 되었으며, 재택근무, 비대면 교육(수업) 등 대다수의 사람들이 집에서 보내는 시간이 굉장히 길어졌다.

ㅇ 외부활동이 줄면서 리빙제품에 관심을 가지고 주 활동영역인 집을 꾸미려는 사람들이 많아졌고, 그중 홈 프래그런스의 판매가 급상승하였다. 대표적인 드럭스토어인 올리브영과 랄라블라의 전년도 대비 홈 프래그런스 상품의 판매율이 각각 약 30%, 13% 증가하였다.

ㅇ 현대인의 스트레스 정도가 2020년도에 코로나19로 인해 급증하여 감정적으로 더 힘들었던 해이다. 이러한 내면의 스트레스를 기분에 따라 디퓨저의 향을 바꿔가며 사용자의 기분을 완화하고 해결하고자 한다.

**3. 국내・외 기술 현황**

ㅇ 여러 향을 즐길 수 있는 디퓨저는 시중에 판매 중이다. 디퓨저 판매처에서 제공하는 향 종류 중 사용자가 선호하는 향을 구매한 후 디스펜서에 장착하여 사용하는 방식이다.

ㅇ 발향 조절 기능을 지닌 디퓨저도 판매 중이다. 사용자가 1, 2, 3단으로 설정하여 원하는 정도의 발향을 설정 할 수 있는 디퓨저이다.

ㅇ 복수개의 향 지원, 발향 조절, 단순 음성 인식 등 단일의 기능을 제공하는 디퓨저들은 많지만 사용자의 명령을 받아들인 후 감정을 기반하여 향 분사를 지원하는 사용자 맞춤형 디퓨저는 개발되어 있지 않은 상태이다.

**4. 개발목표 및 내용**

ㅇ 최종 개발목표

* 편리함:

사용자에게 편리함을 주는 스마트 디퓨저. 사용하는 사람의 기분이 어떠한지, 현재 어떤 상황인 지 등을 파악함에 있어 사용자에게 직접적으로 물어보는 과정 없이 디퓨저가 파악하도록 하고 그 과정에 높은 정확도를 보이기 위해 다양한 방법을 적용해 볼 예정이다.

* 최적화:

디퓨저를 사용하는 개인에게 최적화된 디퓨저. 주 사용자가 아닌 다른 개체의 소음(생활 소음)을 가능한 최소화하여 받고 향 선정, 향 분사 시간, 분사 횟수 등 사용자의 취향을 최대한 반영하여 사용자 개개인의 특성이 두드러지게 보이도록 할 예정이다.

* 효율성:

높은 효율을 지닌 디퓨저. 사용자의 발화문장을 받아들이고 감정을 판단함에 있어 어느정도의 정확도를 보장하도록 한다. 또한 사용자가 디퓨저가 있는 공간에 위치할 시 음성을 상시 받아서 다수개의 문장을 통해 감정 예측도를 높이고 외출하거나 디퓨저와 먼 공간에 위치할 시 녹음을 중단하도록 하여 효율을 높일 예정이다.

ㅇ 주요 개발내용(기능중심)

* 음성 텍스트화

사용자의 명령 또는 일상 대화를 받아 AWS S3에 저장하고 Amazon Transcribe API를 사용해 텍스트화한다.

* 감정 예측

사용자의 발화 속 사용된 감정 단어를 통해 감정을 예측한다. 이때, 감정사전을 기반으로 한 text-CNN모델을 사용하여 감정을 예측한다.

* 향 분사

예측된 감정을 토대로 선정한 향을 향 분사 모듈을 이용하여 향을 분사한다.

ㅇ 기존 기술 활용여부 및 차별성

* 음성을 받아 텍스트화 하는 과정에 AWS transcribe 기술을 활용했다.
* text-CNN 모델과 대화 데이터셋을 사용하여 텍스트화 된 사용자의 발화를 감정 예측하는데 이 때 감정 형용사들을 모아둔 감정 사전을 이용하여 일차적으로 데이터셋을 걸러냄으로써 정확도를 높혔다.

**II. 프로젝트 내용**

**1. 구성도**

ㅇ (구조도 사진 사용할 예정)

**2. 주요기능**

ㅇ 전체 기능 목록

| **구분** | **기능** | **설명** | **현재진척도(%)** |
| --- | --- | --- | --- |
| S/W | 사용자 감정 예측 | 라즈베리파이를 통해 얻은 사용자의 음성을 사용하여 사용자의 감정을 예측한다. | 90% |
| 디퓨징 분사 시간 설정 | 사용자가 원하는 시간에 디퓨징되도록 설정할 수 있다. | 20% |
| H/W | 사용자의 음성 받기 | 사용자의 감정을 예측하기 위해 필요한 사용자의 음성을 마이크를 통해 받는다. | 100% |
| 향 분사 기능 | 사용자 감정 결과를 받아 해당하는 향을 분사한다. | 100% |

ㅇ S/W 주요 기능

| **기능** | **설명** |
| --- | --- |
| 사용자 감정 예측 | 라즈베리파이를 통해 얻은 사용자의 음성을 사용하여 사용자의 감정을 예측한다. 이때, 감정사전을 기반으로 한 text-CNN모델을 사용하여 6가지 감정 중 하나의 감정을 추출한다. |
| 디퓨징 분사 시간 설정 | 사용자가 디퓨징되길 원하는 시간을 앱을 통해 설정할 수 있다. 하루 최대 3번까지 가능하며, 최소 시간 단위는 1시간이다. 사용자 지정 시간은 aws s3에 저장한다. 프로그램이 돌아갈 때마다 현재 시간과 사용자 지정 시간을 계속 비교하고, 사용자 지정 시간이 되면, 이때까지 모아뒀던 감정들을 통해 사용자의 최종 감정을 추출하여 그에 해당하는 향을 분사한다. |

ㅇ H/W 주요 기능

| **기능/부품** | **설명** |
| --- | --- |
| 사용자의 음성 받기 / USB 마이크, 라즈베리파이 | 사용자 발화를 라즈베리파이에 연결 된 USB 마이크를 통해 받는다. 라즈베리파이는 입력된 음성을 녹음하여 wav 파일 형태로 저장한다(output.wav). |
| 향 분사 기능 / 물 분사 모듈, 라즈베리파이 | json 파일 형태로 받아온 사용자 감정 결과를 라즈베리파이에서 열어서 확인, 결과에 해당하는 감정을 담당하는 모듈에 신호하여 향을 분사하도록 한다. |

**3. 적용기술**

ㅇ 음성 텍스트화 :

사용자의 명령 또는 일상 대화를 받아 AWS S3에 저장하고 Amazon Transcribe API를 사용해 텍스트화한다.

ㅇ 감정 예측 :

감정 사전을 기반으로 한 text-CNN 모델을 사용하여 사용자의 감정을 예측한다. text-CNN모델은 n개의 단어로 이루어진 문장을 단어 별로 k차원 행 벡터로 임베딩하는 것으로 임베딩 과정에서 word2vec를 사용하였는데, 이는 문장에 등장한 단어 순서대로 슬라이딩 하면서 벡터화 하기 때문에 문장의 지역적인 정보가 보존된다. 프로젝트에 사용하는 모델은 일반 text-CNN모델이 아닌 감정사전을 기반으로 한 text-CNN모델을 사용하기 때문에, 다른 모델에 비해 정확도가 높다.(평균적으로 정확도가 94%에 도달하였다.)

ㅇ 향 분사 :

라즈베리파이는 감정 판단 모델로 부터 전달된 감정 결과를 확인하고, 각 감정에 해당하는 분사 모듈을 GPIO를 통해 연결한다. 라즈베리파이에서 모듈로 분사 또는 대기 신호를 주어 상황에 맞는 향을 분사하도록 한다.

**4. 예상 결과물**

| **예상 결과물 이미지** | **설명** |
| --- | --- |
|  | 3가지 향을 1개 혹은 2개 분사하도록 설정하여, 6가지 감정에 따른 다양한 향을 제공한다. 한 가지의 향이 아닌 복수 개의 향으로 사용자로 하여금 지루함을 느끼지 않도록 한다. 또한 감정을 기반으로 하였기 때문에 각 향의 효과를 이용하여 기분 전환을 꾀할 수 있다. |
|  | 앱을 통해 원하는 시간에 디퓨징하도록 설정할 수 있고 설정 결과를 디퓨저에 반영하여 지정한 시간이 되면 사용자의 추가적인 행동이 없어도 감정을 기반으로 판단한 향을 자동으로 분사한다. |

**III. 프로젝트 수행내용**

**1. 프로젝트 수행일정**

| **프로젝트 기간 (한이음 사이트 기준)** | | **2021.03.10. ~ 2021.11.22.** | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | | |
| **구분** | **추진내용** | **구분** | **프로젝트 기간** | | | | | | | | |
| **3월** | **4월** | **5월** | **6월** | **7월** | **8월** | **9월** | **10월** | **11월** |
| 계획 | 아이디어 기획 및 프로젝트 세부 계획 수립 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 분석 | 기술 및 자재 준비,  수행 가능한 프로젝트 인지 상황 판단 및 분석 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 설계 | 기술/서비스 구조도 구상 및 제작 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 개발 | 음성 인식 텍스트화 및 향 분사 구현 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 감정 예측 모델 구축 및 정확도 테스트 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 서버 구축 및 연결 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 테스트 | 개별 기능 테스트 및 전체 기능 연결 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 종료 | 프로젝트 최종 시연 및 보고서 제출 | 계획 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 진행 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2. 프로젝트 수행 과정에서의 문제점 및 애로사항**

ㅇ 현 프로젝트에 적합한 모델을 찾고 그에 더해 최적화 시키기 위해 다양한 방법을 적용해보는 과정에 어려움을 느꼈었다. 한, 두개의 수치만 바꾸어도 결과가 크게 달라지기 때문에 신중을 기하여 테스트하고 text-CNN, koBERT, RNN 등 여러 개의 모델을 다뤄보고 가장 적합한 모델을 찾는 과정을 거쳤다.

ㅇ 사람의 감정을 판단하는 것은 주관적인 요소가 많이 들어가다 보니 데이터셋을 준비하고 판단 기준을 설정하는 과정에 애로사항이 있었다. 욕설이라고 해서 꼭 분노인 것이 아니고 웃는다고 해서 행복의 감정이 아니기 때문에 판단 기준이 반드시 필요했다. 긍정/부정만 나누는 테스트가 아닌 6가지의 감정으로 세세히 나누기 때문에 더욱 필요되어 졌다. 이를 해결하기 위해 데이터셋의 양을 늘려서 다양한 상황문장을 받아오고 text-CNN모델로 불필요한 데이터셋을 한번 거르는 과정을 통해 감정 판단 기준과 정확도를 취했다.

ㅇ시중에 제공되어지고 있는 한국어 대화 데이터셋이 현저히 부족하다. 영화 리뷰나 기사 댓글과 같은 데이터셋은 오히려 정확도를 낮추고 불필요한 단어들이 많아서 효율이 떨어진다고 판단되어 효과적이면서도 많은 양의 데이터셋을 얻는 과정에 애로사항을 겪었고 그 후 테스트하는 과정에 과적합이 발생하지 않도록 구현함에 있어 신중을 기하였다.

**VI. 기대효과 및 개선사항**

**1. 기대효과**

ㅇ기성 디퓨저 제품들과의 차별성

* 기성 디퓨저는 한 가지 향만 분사할 수 있도록 되어있지만, mooDiffuser는 최대 3가지 향을 가지고 6가지의 향 분사가 가능하다.

ㅇ 향기요법을 통한 사용자 삶의 질 향상

* 향기흡입법을 통해 학업 및 업무의 능률 향상, 수면의 질 향상 등의 효과로 평상시 우울감을 느끼거나 활기를 필요로 하는 사용자의 삶의 질이 향상될 것으로 기대된다.

ㅇ 성장 중인 홈 프래그런스 시장에서의 유의미한 결과 기대

* 글로벌 시장조사 전문기관의 시장 보고서(Air Care in the US, 2020년 4월 발간)는 미국의 방향 시장 규모가 독보적인 세계 1위로 2019년 기준 매출이 약 54억 4410만 달러에 이른다고 발표했다. 이는 매년 4%씩 꾸준히 성장한 수치이며 향후에도 그 발전세는 지속될 것이라고 전망했다.
* 우리나라의 홈 프레그런스 시장은 2018년 산업통상자원부 발표 기준 2조 5,000억 원의 시장을 조성할 정도로 성장했습니다. 이는 매년 10%에 가깝게 폭발적인 증가세를 보인 것이다. 이런 동향에 코로나19로 인해 집에 있는 시간이 더 길어지면서 홈프레그런스 제품의 사용량이 기하급수적으로 증가할 것으로 예측한다.

**2. 개선사항**

ㅇ 음성 판단 기준:

음성 텍스트화 API를 사용하여 텍스트화를 진행하다 보니 단어라고 인식되지 못하는 웃음 소리나 일반적인 생활소음은 아예 들어가지 않는다. 드라이기 소리, 요리하는 소리 등은 반영되지 않는 것이 사용자의 일상 속 감정데이터를 쌓는데에 효과적이지만 웃음 소리, 우는 소리 등 사용자가 내는 소리는 필요로 하다고 생각되어서 사용자가 내는 다양한 소음 중에 어떤 걸 반영하고 반영하지 않을 지 획일화된 기준을 정하여 구분짓는 과정이 필요하다고 생각되어 개선할 예정이다.

ㅇ 현 상황 판단 방법:

사용자의 편리함을 우선으로 하기 때문에 사용자가 집에 있는지 외출 상태인지 등 현 상황정보를 사용자에게 직접 받아오는 과정이 없다. 이로 인해 현 상황을 파악하는 방법으로 소음센서를 통해 사용자가 내는 생활 소음을 통해 알아내려고 계획중에 있는데 해당 센서가 도움이 되는 지 테스트해보는 과정과 좋지 않은 결과를 보인다면 다른 센서를 추가하거나 바꾸어 효율성을 높일 예정이다.

ㅇ디퓨저의 외관:

상업화를 목적으로 하는 프로젝트가 아닌 개발 및 서비스 구축, 구현이 목적인 프로젝트기 때문에 제공하는 기능들에 중점이 되어야 한다고 판단하여 기능과 서비스 기획과 구현에 초점을 맞추고 있다. 하지만 그러함에도 어플의 UI나, 디퓨저 외관도 배제해서는 안될 부분이라 판단되어 라즈베리파이와 물 분사 모듈을 포함하여 외적으로 보여지는 디퓨저의 모습과 어플리케이션 디자인에 mooDiffuser만의 캐릭터가 보여질 수 있도록 개선할 예정이다.