

아 램

사과 당도 품질 데이터를 활용한
사과 분류 인공지능 서비스

리미트리스 limitless



01 문제 인식

브레인 스토밍
배경 분석
기존 측정 기술

03 시장 분석

SWOT 분석
STP 전략
4P 전략

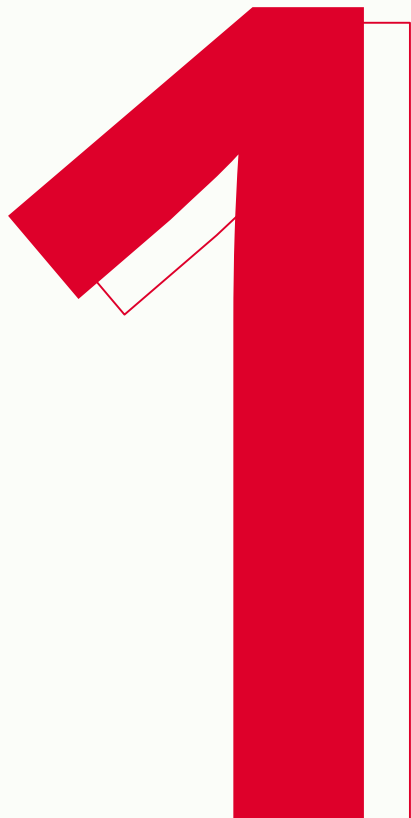
02 서비스 소개

새로운 서비스의 필요성
서비스의 달성 목표
기존 시장과의 차별성
기대효과
목표 달성 전략
개발 목표 및 내용

04 팀 소개 및 계획

팀 구성 및 역할
개발 일정
향후 발전 방향





문제 인식

브레인 스토밍

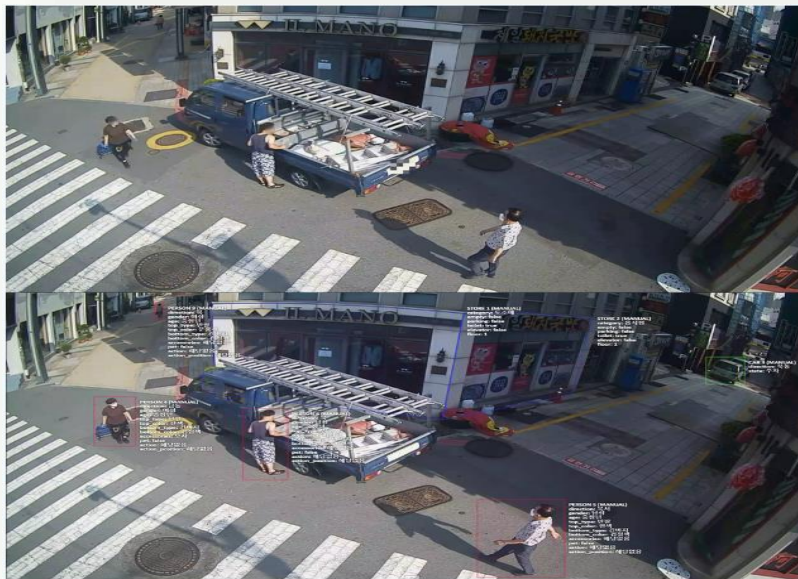
배경 분석

기존 측정 기술

브레인 스토밍

CCTV분석을 통한 상권분석

<https://aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&topMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=489>



```
{
  "info": {
    "year": "2021",
    "version": "1.1",
    "date_created": "2021-08-02 08:36:00",
    "day": "mon",
    "weather": "sunny",
    "username": "iljoo"
  },
  "video": {
    "file_name": "2021-08-02_08-36-00_mon_sunny_out_ju-ja_C0065.mp4",
    "resolution": {
      1920,
      1080,
      3
    },
    "fps": 3,
    "total_frame": 540,
    "play_time": "00:03:00",
    "in_out": "out",
    "location": "junggu-jungangdong-around",
    "location_type": "office",
    "total_person": 6
  },
  "annotations": [
    {
      "id": "person_0",
      "frame": 27,
      "bbox": [
        1335.197265625,
        884.59765625,
        1582.0548128417965,
        1078.998046875
      ],
      "direction": "NNW",
      "top_type": "short_sleeve",
      "top_color": "white",
      "bottom_type": "long_pants",
      "bottom_color": "black",
      "accessories": "none",
      "pet": 0
    },
    {
      "id": "person_0",
      "frame": 28,
      "bbox": [
        1320.84765625,
        841.75,
        1519.0,
        1080.0
      ],
      "direction": "NNW",
      "top_type": "short_sleeve",
      "top_color": "white",
      "bottom_type": "long_pants",
      "bottom_color": "black",
      "accessories": "none",
      "pet": 0
    }
  ]
}
```

브레인 스토밍

자동차 모델 추천



<https://www.kaggle.com/datasets/ankkur13/edmundsconsumer-car-ratings-and-reviews>



브레인 스토밍

최적의 생육기간을 찾아주는 인공지능

<https://www.aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=15&topMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=535>

원본	어노테이션화면	json파일
		<pre> 1 { 2 "annotations": [3 { 4 "id": "059daa6e-a64e-4b6c-bc67-60e3eb60f9ee", 5 "type": "bbox", 6 "attributes": {}, 7 "points": [8 [9 1777, 10 573 11], 12 [13 2912, 14 573 15], 16 [17 2912, 18 1743 19], 20 [21 1777, 22 1743 23] 24], 25 "label": "파프리카" 26 }, 27 { 28 "id": "ba3be987-2e08-44c7-85d5-09908bf8cb95", 29 "type": "bbox", 30 "attributes": {}, 31 "points": [32 [33 1067, 34 1233 35], 36 [37 1717, 38 1233 39], 40 [41 1717, </pre>

브레인 스토밍

수질 및 오염원 관리 인공지능

<https://aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&toPMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=141>

수질 예측시스템 시범 영상

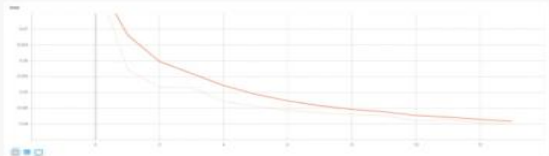


브레인 스토밍

사과 당도 품질 데이터를 판단하는 인공지능

<https://aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&topMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=490>

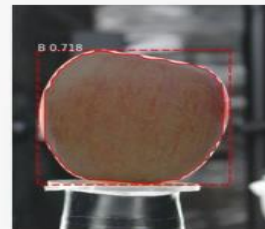
```
Running per image evaluation...
Evaluate annotation type *bbox*
DONE (t=9.45s).
Accumulating evaluation results...
DONE (t=1.47s).
Average Precision (AP) @ IoU=0.50 : area= all | maxDets=100 ] = 0.548
Average Recall (AR) @ IoU=0.50:0.95 : area= all | maxDets=100 ] = 0.567
Total Precision : 0.5397421444278717 Total Recall : 0.5676289212021221
Prediction time: 7366.985182666779. Average 0.2669838773885623/image
Total time: 9130.64798951149
```



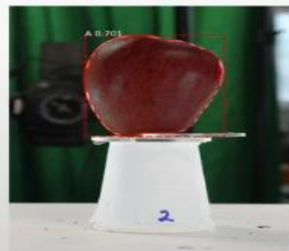
```
Running per image evaluation...
Evaluate annotation type *bbox*
DONE (t=6.81s).
Accumulating evaluation results...
DONE (t=1.13s).
Average Precision (AP) @ IoU=0.50 : area= all | maxDets=100 ] = 0.481
Average Recall (AR) @ IoU=0.50:0.95 : area= all | maxDets=100 ] = 0.523
Total Precision : 0.480799950278643 Total Recall : 0.5230755969526859
Prediction time: 5970.924721956253. Average 0.31287595482897995/image
Total time: 7692.5875334739685
```



A등급



B등급



A등급



B등급

배경 분석

정책적 배경

- ❖ 귀농정착 지원사업 - 3년간 월 최대 백만원 지원
- ❖ 로컬푸드 활성화 정책 - 지역 먹거리 선순환 체계

사회적 배경

- ❖ 농촌에 대한 인식변화
- ❖ 농촌정착지원사업의 정책 성과 등이 반영되며 농촌에 대한 긍정적 이미지 구축
- ❖ 장년층의 은퇴 후 귀농 생활



배경 분석

경제적 배경

- ❖ 귀농 인구의 증가 및 인식의 변화에 따른 고급 과일 선호도 증가 추세

사회 트렌드

- ❖ 개인의 건강, 환경 오염, 동물 윤리 등 다양한 이유로 증가 추세에 있는 국내외 채식주의 수
- ❖ 소비자는 비싸더라도 당도가 높아 만족감을 줄 수 있는 과일을 선호함

배경 분석

기술적 배경

- ❖ ‘AI허브’ 등 대량의 데이터를 가공해서 제공하는 사이트 수가 증가하면서, 필요한 데이터에 접근하여 활용하는 것이 비교적 쉬워짐

제안자 능력

- ❖ 대량의 데이터 수집 및 분석 가능 - 원하는 정보 추출 가능
- ❖ 분류 모델 구축 가능 - 머신러닝, 딥러닝, 오픈 API등을 활용해 데이터를 분류하는 모델을 제작할 수 있음

기존 측정 기술

롯데마트 AI 선별 시스템

- ❖ 근적외선으로 과일을 촬영해 대량의 화상 데이터를 얻어 딥러닝으로 분석
- ❖ 과일의 당도, 중량, 수분함량, 후숙도 등의 파악이 가능
- ❖ 일부 과일에만 사용 중
- ❖ 개별 농장에서의 활용은 제한됨



기존 측정 기술

비파괴 당도 선별기

- ❖ 근적외선을 과일에 조사 후 반사되는 빛을 분석하여 당도를 측정하는 방식
- ❖ 사과와 수박의 수가 많을 수록 조사가 제한적이며 정밀한 파악이 어려움
- ❖ 기계 1대당 300만원 정도로 가격대가 높음



기존 측정 기술

파괴 당도 선별기

- ❖ 착즙하여 얻은 과즙을 당도계 센서에 떨어뜨려 당도를 측정하는 방식
- ❖ 모든 과일에 대하여 측정하는 것은 사실상 불가능하므로, 표본으로 고른 일부 과일만 측정 가능





서비스 소개

새로운 서비스의 필요성
서비스의 달성 목표
기존 시장과의 차별성
기대효과
목표 달성 전략
개발 목표 및 내용

새로운 서비스의 필요성

기존 방식의
한계 극복

농장에서
개별적으로
사용 가능

기존
방식보다
낮은 비용

서비스의 달성 목표

사용자가 직접 사과의 당도를 **빠르고 정확하게 측정해**
등급을 알려주는 서비스

기존 시장과의 차별성



여러 사람들이
이용 가능



더 정밀한 파악



소요 시간 적음



과일에 직접 접촉할
필요 없음

기대효과



사과 분류에 사용되는 인적·물적 자원 낭비 최소화

사과 분류 기술의 범용성 확대

추후 사과를 원하는 당도로 기르기 위한 농업의 보조 역할

목표 달성 전략

데이터 구축



데이터 전처리 및 인공지능 모델 개발



인공지능 모델 성능 향상

목표 달성 전략

데이터 구축

- ❖ 우리나라에서 대표적으로 재배되는 사과 4개 품종 조사
- ❖ 지상에서 촬영하는 2D RGB 이미지 데이터, 적외선 촬영 온도 값, 토양 및 환경 센서 데이터, 당도 측정 데이터를 통합적으로 융합한 학습 데이터 구축 ('AI허브' 활용)
<https://aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&topMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=490>
- ❖ 사과 당도 품질 분류 기준인 '특 - 상 - 보통' 3단계의 분포를 유사하게 구축하기 위해, 사과 나무를 '상층 - 중층 - 하층' 3단계로 나누어 사과 선정 (학습 데이터 구축)

목표 달성 전략



데이터 전처리 및 인공지능 모델 개발

- ❖ 사과 영상 데이터 및 환경 센서 등 수집한 학습용 데이터들의 전처리
- ❖ 사과 품종별 테스트용 모델 학습

목표 달성 전략



인공지능 모델 성능 향상

- ❖ 테스트용 모델의 예측값의 여러가지 지표 향상 (정확도, 정밀도 등)
- ❖ 테스트용 모델의 목표 수준 달성도 측정
- ❖ 학습데이터를 활용하여 인공지능 모델별 성능 확인 및 개선

개발 목표 및 내용

개발 목표

- ❖ 비파괴 샘플링 및 파괴 샘플링 방식보다 정확
- ❖ 기존 롯데마트 측정 기술보다 보편화

개발 내용

- ❖ 착즙 당도(파괴)를 토대로 품종 및 등급 구분
- ❖ 비파괴 당도를 토대로 품종 및 등급 구분



시장 분석

SWOT 분석
STP 전략
4P 전략

Strengths

- 생산자가 상품의 분류를 세분화하여 수익화 할 수 있음
- 인적·물적·시간적 자원 절약 가능
- 추후 사업 확장 시, 소비자도 실패 없이 당도 높은 사과 구매 가능

Weaknesses

- 초기데이터를 얻기 위한 근적외선 방법이 생긴지 얼마 안되어, 정교한 데이터를 얻는 것이 어려울 수 있음
- 고착화 된 기존 방식이 있기 때문에 개발된 모델을 홍보하는데 애로사항이 존재

Opportunities

- 기존 방식의 명확한 단점
- 분류 속도의 비약적인 상승 기대
- 당도별 명확한 분류를 통해 소비자들의 제품에 대한 신뢰도 향상 및 선택권 부여

Threats

- 데이터 수집에 사용되는 촬영 장비의 성능 및 주변 환경의 영향이 큰 편임
- 데이터에 생길 수 있는 오차값이 모델의 신뢰도에 영향을 미칠 수 있음
- 기존의 직관적인 방식과 달라 새로운 방식에 대한 의문과 거부감이 들 수 있음

STP 전략

Segmentation

시장 세분화

시장

B2B - 사과 농장

B2C - 일반 소비자

연령대

청년층 / 장년층

지역

경상북도

가치관

새 기술에 수용적 / 비수용적

STP 전략

Targeting

목표 고객

새로운 방식에 **개방적**이며,

경북지방에서  농장을 경영하고,
사과

당도를 일정 수준 이상 유지 및 분류하고 싶은

청년층 농부

STP 전략

Positioning

시장에서 제품 이미지

사과 선택의 정확한 기준, “아람”

- ❖ 쓰기 쉽고, 명확하고, 저렴한 사과 당도 등급 분류기
- ❖ 일정 품질 이상의 사과를 시장에 꾸준히 공급하고 싶다면 써야 하는 분류기

4P 전략

Product

제품

사과의 외관을 이용해 당도를 측정하고 분류하는 구독형 서비스

Price

가격

연간 구독료 10만원

- ❖ 국내 사과 농장 수와 사과 도매가를 토대로 수익성 판단
- ❖ AI 모델 정기 업데이트를 통한 개선 성능을 보장함으로써 구독 유지

4P 전략

Place

판매 방법, 유통 경로

진입기

- 홈페이지 개설
- 비성수기에 경상북도 대표 사과 농장 직접 방문



안정기

- 모델의 안정성과 정확도를 바탕으로 온라인 홍보
- 기 사용자들의 추천을 통한 신규 사용자 확보



확산기

- 국내 농산물 도매시장을 통해 농장에 판매
- 국내 스마트팜 회사에 판매
- 국내 사과 분류 전담 업체에 판매

4P 전략

Promotion

홍보 방법

- ❖ 홈페이지
- ❖ 직접 방문
- ❖ 농산물 분류 업체, 스마트팜 회사 등을 통한 농장 연결
- ❖ 할인 프로모션 진행 (첫 구독 시, 1년 10% 할인 등)



팀 소개 및 계획

팀 구성 및 역할
개발 일정
향후 발전 방향

팀 구성 및 역할

팀장 임철성

팀원 손재형

이민흠

이재혁

임서연

프로젝트 총괄

데이터 수집 및 전처리

데이터 분석 (머신러닝)

개발 일정

추진내용	1차 스프린트 : 기준 모형 구축				2차 스프린트 : 개선 모형 구축					3차 스프린트 : 최종 모형 구축					발표 준비 및 발표		
	9	10	11	12	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	31
사용자 스토리 작성																	
백로그 작성																	
프로그램 설계																	
데이터 수집																	
데이터 전처리																	
AI 모델링 및 리뷰																	
스프린트 회고																	
프로젝트 종결																	
발표 준비 및 발표																	

- 백로그 작성 : 제품 백로그(제품 요건 분석서) + 스프린트별 백로그(중간품 요건 분석서)
- 일일 스크럼 회의 : 일정 시작 전 5~10분
- 일일 리뷰 : 당일 작업 검토 및 다음 날 목표 설정 (20분)

향후 발전 방향

기술

- ❖ 웹 서비스 형태로 보강
이번 프로젝트에서는 모델만 제작, 추후 카메라 및 스마트폰을 연결해 사용하는 웹서비스 형태로 보강
- ❖ 스마트팜용 서비스 구축
토양 환경 등을 추가로 분석해 사용자가 원하는 당도로 사과를 기를 수 있는 주변 환경 조건을 알려주고 적용
- ❖ 자연어 처리와 연계
소비자가 사과를 촬영하면 당도를 측정해서 그 수치를 문자 및 음성으로 출력해주는 어플 개발

사업

- ❖ 목표 타겟을 일반 소비자와 기타 과일로 확대

참고자료

1. 국내 사과 도매가격

https://www.kamis.or.kr/customer/price/wholesale/item.do?action=priceinfo®day=2022-07-26&itemcategorycode=400&itemcode=411&kindcode=06&productrankcode=&convert_kg_yn=N

2. 국내 사과 농장 현황 기사 (2020.10)

<https://www.kyongbuk.co.kr/news/articleView.html?idxno=2054598>

3. 전국 사과 재배 가구 수 현황 (2020) (표)

https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1AG201031&conn_path=I2

4. 소비자의 사과 구입 시 품질 고려사항과 선호하는 당도와 과중 (2022)

<http://www.nongsaro.go.kr/portal/ps/psb/psbb/farmUseTechDtl.ps?sTchnlgyRealmCode=&sKidofcomdtYSeCode=&sTchnlgyPrcuseTyCode=&sRealmName=&sPsitnCode=&sPsitnArea=&sDtlType=&pageIndex=1&noSpr=&menuId=PS00072&farmPrcuseSeqNo=100000161504&sYear=&sRsrchRealmCode=&sType=sj&sReSearchType=sj&sValue=%EC%82%AC%EA%B3%BC&sReSearchValue=&sReSearchYn=on>

참고자료

5. 귀농, 귀촌 동향 분석 (2022)

<http://library.krei.re.kr/pyxis-api/1/digital-files/ff855330-4700-49d1-861f-bfd6f918b9d3>

6. 사과 근적외선 당도계 기사

<http://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=304144>

7. 온난화로 바뀌는 과일지도… 70년 뒤 사과 재배지 사라질 위기

<https://www.segye.com/newsView/20220503520724>

8. 사과나무 재배법

<https://hae-su.tistory.com/177>

9. 자동차 모델 추천 (사진)

<https://m.carisyou.com/magazine/FOCUS/75593>

참고자료

10. 롯데마트 AI 선별시스템 (사진)

<http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=579322>

11. 비파괴 당도 선별기 (사진)

<http://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=135206>

12. 파괴 당도 선별기 (사진)

<https://smartstore.naver.com/smarthajin/products/6931762971?NaPm=ct%3Dl63agm7k%7Cci%3D87bc0f450b851fbd454ba493d5f6d0a246c7b7bc%7Ctr%3Dslsl%7Csn%3D5590204%7Chk%3Dfecdd0826516c2b9868d850d8e6b1ba7672717d3>

13. 비파괴 지능형 과일 당도 자동 측정 시스템 구현 (논문)

<https://koreascience.kr/article/JAKO202035066033558.pdf>

14. 머신러닝 적용 과일 수확 시기 예측시스템 설계 및 구현 (논문)

<https://scienceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?cn=JAKO201913649331969&oCn=JAKO201913649331969&bt=JAKO&journal=NJOU00545892>

참고자료

15. 지상용 초분광 스캐너를 활용한 사과의 당도 예측 모델의 성능향상을 위한 연구 (논문)

<https://koreascience.kr/article/JAKO201732839400886.pdf>

16. 사과 분류 프로젝트

<https://hoony-gunputer.tistory.com/entry/달당-프로젝트-정리>

17. 국내 농가 정보화 현황 (2020)

https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1AG20122&conn_path=I2

감사합니다