|  |
| --- |
| **1. 주제**  이미지 인식을 활용한 냉장고 재고 관리 프로그램 개발 제안  **분반, 팀, 학번, 이름**  가반, 10팀, 김현경 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  - 이미지 인식을 통해 냉장고 내 식재료 재고를 효율적으로 관리하고, 부족하거나 소진된 재료를 사용자에게 즉시 알리며 필요한 식재료를 자동으로 구매할 수 있는 프로그램을 개발하고자 한다.  - 냉장고 상단에 카메라를 설치하여 내부의 식재료 이미지를 주기적으로 분석하고, 인공지능 기반의 이미지 인식을 통해 식재료가 부족하거나 소진되었을 때 사용자에게 알림을 제공한다. 필요한 경우 자동으로 온라인 쇼핑몰과 연동하여 식재료를 구매할 수 있도록 구현한다.  - 이 기술은 특정 음식을 필수적으로 섭취해야 하는 질환을 가진 사람들, 혹은 대량의 식재료를 효율적으로 관리해야 하는 식당이나 대형 주방에서 식재료를 더 체계적으로 관리할 수 있는 강력한 도구로 활용될 수 있다. 이러한 특수한 경우를 제외하고도 일반 가정에서 식재료 관리의 번거로움을 줄이고, 자동화된 관리 시스템을 통해 필수 재료가 항상 준비될 수 있도록 보장한다. | **3. 대표 그림**  - 집에서 요리를 해먹으려고 했는데 재료가 부족했던 경험이 있어 '많이 사용하는 식재료나 필수 식재료가 부족하지 않도록 확인하고 알림을 전송해주는 프로그램이 있으면 어떨까'라는 생각에서 개발을 하고자 하였다.  - 필요한 식재료를 제때 구비할 수 있고 식재료의 종류와 냉장고에 들어온 시점을 인식하여 소비기한을 추정해줄 수 있는 기능을 통해 사용자가 냉장고 재고 관리를 편리하게 할 수 있도록 도울 수 있다.    그림 1. 냉장고 재고 관리 프로그램 |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  **- 개발 배경 및 필요성**  일상생활에서 우리는 식자재를 제때 주문하지 못해 필요한 음식을 해 먹지 못하거나, 오랫동안 냉장고에 방치된 식재료를 잊어버리는 경우를 자주 겪는다. 이는 가정에서뿐만 아니라 대형 주방에서도 발생할 수 있는 문제로, 불필요하게 공간을 차지하고, 상한 음식을 처리하는 데 번거로움을 초래한다. 특히, 필수 음식을 섭취해야 하는 질환을 가진 사람들은 식자재 관리가 더욱 중요한데, 적절한 시기에 재료를 구비하지 않으면 건강에 영향을 줄 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 냉장고 내 식재료를 체계적으로 관리할 수 있는 프로그램 개발이 필요하게 되었다.  **- 문제정의**  냉장고 재고 관리의 불편한 점을 개선하기 위해 냉장고 내의 식재료를 이미지 인식을 통해 확인한다. 이후 데이터 분석 등을 통해 식재료의 재고와 유통기한을 확인하여 사용자에게 알림을 할 수 있는 기능을 구현한다. 카메라 설치와 식재료 재고 관리를 위한 알고리즘을 구현하는 것이 핵심이다.  **- 극복방안**  이 문제를 해결하기 위해 냉장고 내부에 카메라를 설치하고 인공지능 기반의 이미지 인식 기술을 활용하여 자동으로 식재료를 인식하는 프로그램을 개발한다. 이 시스템은 식재료가 추가된 날짜를 기록하여 소비기한을 추정하고, 식재료가 부족하거나 다 소진되었을 때 사용자에게 알림을 제공한다. 소비기한이 다가올 경우에도 미리 알림을 제공하여 재료가 상하기 전에 사용할 수 있도록 하며, 필요할 경우 자동으로 온라인 쇼핑몰과 연동하여 필요한 식재료를 구입할 수 있게 한다. 이를 통해 가정과 대형 주방 모두에서 식재료 관리의 번거로움을 줄이고, 경제적 손실을 방지할 수 있다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**    그림 2. 무선 냉장고 설치 예시(좌), 시스템 개요(우)  **~~- 필요한 기술 요소~~**  무선 카메라 설치: 냉장고 내부에 설치된 카메라가 주기적으로 식재료 이미지를 촬영하여 시스템으로 전송한다. 이 카메라는 냉장고 내부에 설치하기 때문에 내습성과 내저온성을 갖추어야 하며, 무선 네트워크를 통해 데이터를 전송할 수 있어야 한다.  YOLO 객체 감지 알고리즘: 이미지 인식을 위해 YOLO(You Only Look Once) 모델을 활용하여 냉장고 내부의 식재료를 실시간으로 인식할 수 있도록 한다. 이 알고리즘은 빠른 속도로 다양한 식재료를 구분하고, 이를 통해 사용자가 넣은 시점과 소비기한을 추정한다.  데이터 기록 및 알림 시스템: 식재료가 냉장고에 추가된 날짜를 기록하고, 소비기한을 추정하여 만료가 임박한 식재료가 있으면 사용자에게 알림을 제공한다. 식재료별 소비기한도 파악해야 하기 때문에 관련 데이터를 저장하고 이를 통해 프로그램이 사용자에게 적절한 알림을 제공할 수 있게 한다. 식재료가 부족할 경우에도 경고를 통해 알림을 제공한다.  자동 구매 시스템: 부족한 식재료가 발생하면 온라인 마켓과 연동하여 자동으로 재료를 구매하는 기능도 포함한다.  **- 구현 방법 및 개발 방향**  카메라 설치 및 데이터 수집: 냉장고 내부에 무선 카메라를 설치하여 주기적으로 사진을 찍고 서버로 전송하여 필요한 자료를 수집할 수 있도록 해야 한다. 카메라의 위치는 냉장고 내 모든 식재료를 식별할 수 있도록 설정하거나 필요한 식재료 상단에만 카메라를 설치하여 인식할 수 있도록 설정한다.  YOLO 모델 학습 및 배포: 냉장고에 주로 보관되는 식재료의 데이터셋을 수집하고 YOLO 모델을 훈련하여 객체 인식을 구현한다. 모델이 정확하게 각 식재료를 인식하고 기록할 수 있도록 성능을 최적화해야 하기 때문에 많은 훈련과 반복 학습이 필요하다.  소비기한 추정 시스템: 인식된 식재료의 추가 날짜를 바탕으로 소비기한을 계산하는 알고리즘을 구현한다. 예를 들어 각 식재료별 평균 소비기한 데이터를 저장하고 이미지 인식을 통해 식재료를 판별하고 식재료가 추가된 시점을 기록한다. 그리고 저장된 소비기한 데이터를 통해 추가된 시점에서 소비기한만큼 지나거나 가까워지고 있을 때 사용자에게 알림을 제공할 수 있도록 구현한다. 이 외에도 사용자가 소비기한을 쉽게 확인할 수 있는 인터페이스를 제공한다.  알림 및 자동 구매 기능 개발: 사용자 앱이나 푸시 알림을 통해 식재료 부족 및 유통기한 임박 알림을 제공한다. 부족한 재료는 자동으로 쇼핑몰과 연동하여 주문될 수 있도록 API를 통합한다. 알림 제공 기능을 기본으로 설정하고 사용자가 필요한 식재료 혹은 모든 재료에 대해 자동구매를 하도록 설정할 수 있도록 한다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  이번 프로젝트는 냉장고에 카메라를 설치하고 이미지 인식 기술을 활용하여 식재료를 효율적으로 관리하는 프로그램을 개발하는 것을 목표로 한다. 이 시스템은 가정은 물론 대형 주방에서도 효율적인 식재료 관리 도구로 활용될 수 있으며, 유통기한 관리와 자동화된 재료 구매 기능을 통해 사용자 편의성을 극대화할 것이다.  프로그램 구현을 위해 카메라 설치 및 데이터 수집 준비, 냉장고에 보관되는 식재료 데이터셋 구축, YOLO 객체 감지 모델을 훈련을 통한 정확도와 성능 최적화 및 유통기한 추정 알고리즘 개발 등 프로그램에 필요한 프로그램 요소를 완성하고 테스트하여 최적화하는 과정을 거칠 것이다. |

**7. 출처**

[1] 손격덩, 김현석, 「식재료 관리를 위한 냉장고 스마트 카메라 앱 서비스」, Design Works(Design Works), Vol.6 No.4, 한국디자인학회, 2023

[2] 박현준 외 4명, 「인공지능의 이미지 인식을 활용한 사용자 재료기반 요리추천 서비스 개발」, 한국정보처리학회 학술대회논문집, Vol.26 No.2, 한국정보처리학회, 2019