

## AI 해커톤 제안서

### 아이디어명

성분 기반 제품 추천 인공지능 모델

### 1. 제안 배경

저희는 해커톤에서 제공되는 데이터 칼럼에 효능과 성분이 포함된 것을 보고 아이디어를 창안 하였습니다.

제주도에서 판매되고 있는 다양한 관광 상품에는 자생식물을 재료로 사용한 것들이 많습니다. 사용되는 식물에는 여러 가지 성분이 포함되어 있는데, 이 성분들은 다른 성분과 만나 더 좋은 효능을 보이기도 합니다. 가령 제주도의 특산품인 한라봉은 많은 비타민 C를 가지고 있습니다. 그런데 비타민 C는 철분을 체내에 흡수하기 좋은 형태로 바꿔주기 때문에 철분과 같이 섭취하는 것이 좋다고 오래전부터 알려져 있습니다[1]. 마찬가지로 제주도에서 자생하는 식물 중 고사리의 경우, 풍부한 비타민 B1을 가지고 있습니다. 비타민 B1은 체내에 흡수되기 전에 효소에 분해되어 흡수가 어렵습니다. 하지만 마늘에 많이 함유된 알리신 성분을 같이 섭취할 경우, 비타민 B1과 결합하여 알리티아민으로 변화하여 분해가 잘 안되고 체내에 손쉽게 섭취되도록 도와줍니다[2].

이처럼 몸에 좋은 성분이 있지만, 다른 성분과 조합하면 체내 흡수를 도와서 영양소의 효능을 확실하게 받게 만들어주며, 체외로 배출되는 양을 줄여서 낭비되는 영양분이 없도록 합니다. 저희 팀은 이 점을 주로 생각하여 성분을 기반으로 한 제품 추천 인공지능 모델을 구상하였습니다.

제안하고자 하는 아이디어는 자생식물의 성분을 기반으로 하여 소비자가 구매하려는 제품과 좋은 시너지를 일으킬 수 있는 다른 제품을 추천하는 인공지능 모델 및 추천 시스템입니다. 반대로 궁합이 좋지 않은 성분들도 존재하기 때문에 해당 성분이 많이 포함된 상품끼리는 추천하지 않는 시스템입니다. 제안하는 아이디어는 소비자가 구매하려고 하는 제품의 성분을 기반으로 하여 이와 궁합이 잘 맞는 성분을 추천해 주기 때문에 소비자의 구매 욕구를 높이며, 잘 알려지지 않은 제주도의 자생식물에 대해 소비자들 손쉽게 접근할 수 있습니다. 이를 통해 제주도의 홍보 효과를 겸하게 됩니다.

결과적으로, 제안하는 시스템을 통해 제주도의 관광 상품 판매를 더 활발하게 이끌 수 있습니다. 이는 지역 경제 활성화와 관광 자원 개발 효과를 가져옵니다. 또한 소비자는 실질적으로 건강에 도움이 되는 제품을 구매할 수 있으므로 현명한 소비를 도와줍니다. 따라서, 제안하는 시스템을 통해 소비자와 판매자 모두 상부상조할 수 있는 효과를 누리게 됩니다.

## 2. 아이디어 핵심내용

제안하는 기술은 인공지능을 활용하여 시너지를 일으킬 수 있는 성분을 파악합니다. 특히, 자생 식물마다 다양한 성분을 지니고 있으므로 궁합이 좋은 조합들은 매우 다양하게 나타납니다. 이후 완성된 인공지능 모델을 활용하여 제주도의 다양한 관광 상품을 추천하게 됩니다. 이때, 인공지능 모델이 분석한 궁합이 좋은 제품들을 추천하게 됩니다.

가령 A 식물이 사용된 제품을 보고 있을 때, 좋은 시너지를 발휘할 수 있는 B 식물을 사용한 다른 제품을 추천하게 됩니다. 따라서 소비자는 이를 보고 A 식물을 사용한 제품을 구매할 때, B 식물을 사용한 다른 제품의 구매를 고려하게 됩니다.

이를 구체적인 예시로 바꾼다면 이와 같습니다. 한라봉은 비타민 C를 가지고 있고, 철분과 궁합이 좋습니다. 자생식물 중에서는 깻잎, 브로콜리, 청경채, 케일과 같은 식물들이 철분을 많이 보유하고 있습니다. 따라서 한라봉 제품을 구매한다면 깻잎, 브로콜리, 청경채, 케일을 사용한 다른 제품을 추천해 주는 방식입니다.

특히 성분을 기반으로 하므로 추천의 범위가 더욱 넓어지는 효과가 있습니다.

상기 예시의 비타민 C는 철분 말고도 콜라겐과도 궁합이 좋은데, 이는 아미노산으로 분해된 콜라겐을 다시 합성하는데 비타민 C가 필요하기 때문입니다[3]. 따라서 콜라겐 성분이 함유된 제품을 구매하려는 소비자에게 비타민 C가 많이 함유된 한라봉 제품을 추천해 주는 방식을 구상할 수 있습니다. 또한 콜라겐은 황과도 효과가 좋은데, 황은 콜라겐 합성 시 펩타이드에 하이드록시기(-OH)와 당이 합쳐지고 꼬임을 형성할 때 접착제와 같은 역할을 합니다[4]. 이러한 황은 미역과 다시마에 많이 포함되어 있습니다. 때문에 콜라겐 제품 구매자에게 한라봉 제품뿐만 아니라 마른미역과 같은 제품을 추천하는 등, 추천할 수 있는 제품의 방향이 광범위해집니다.

제품 판매를 위해서는 제품 노출이 선행되어야 하므로 이는 판매 증진 효과를 가집니다.

또한 저희 팀에서 구현하는 것은 인공지능 모델이기 때문에, 모델을 탑재할 수 있는 환경이라면 다양한 곳에서 활용할 수 있습니다. 따라서 쇼핑 앱과 같은 특정 환경이 아닌, 판촉물 등에서도 활용할 수 있습니다. 즉, 기존 추천 알고리즘과는 다르게 더 넓은 범위에서 실용적으로 활용할 수 있습니다.

제안하는 아이디어는 건강 및 활력 증진에 관심을 두는 중장년층부터 노년층뿐만 아니라 효도 선물을 하기 위해 구매하는 20~40대까지 폭넓은 대상층 겨냥이 가능합니다.

또 관광 상품들이 백화점이나 등산로 인근 등 오프라인 매장에서도 활발히 판매되고 있는 것을 고려한다면, 매장 내에 키오스크에 제안하는 인공지능 모델을 탑재하여 제품 구매를 고민하는 소비자들에게 맞춤 제품을 추천해 줄 수 있습니다.

또한 제안하는 아이디어는 판매자로서도 큰 혜택을 받을 수 있습니다. 기존 추천 시스템과는 달리 더 넓은 분야의 항목을 추천에 올릴 수 있어서 더 많은 제품이 노출됩니다. 제품이 노출될수록 판매 기회를 얻기 때문에 이전보다 더 높은 수익을 기대할 수 있습니다. 오프라인 판매점의 경우, 점원이 제품에 대해 모든 것을 알기가 어렵습니다. 하지만 제안하는 인공지능 모델을 탑재한 시스템을 사용한다면, 손님의 요구사항에 따른 추천 제품을 손쉽게 안내할 수 있습니다. 이는 결과적으로 상당한 판촉 효과를 가집니다.

### 3. 독창성 및 차별성

제안하고자 하는 시스템은 기존 카테고리 기반 추천 서비스가 아닌, 성분 기반 추천 서비스를 제공합니다. 인공지능을 활용해서 식의약품 자생식물이 지닌 성분 분석 및 좋은 효과를 발휘하는 식물을 분석합니다. 이 인공지능 모델을 기반으로 하여 궁합이 좋은 성분을 가진 제품들을 소비자에게 추천하여 제품 구매에 참조 혹은 제품 구매를 유도할 수 있습니다.

특히 기존 추천 서비스는 카테고리나 관심사에 기반으로 합니다. 예를 들어, 소비자가 A사의 홍삼 제품을 구매하였다면 제품 추천은 타사의 홍삼 제품이나 다른 유형의 건강식품을 추천합니다. 저희가 제안하는 서비스는 성분 기반으로 추천을 하므로, 한 가지 카테고리에 국한되지 않고 여러 가지 유형의 제품을 추천할 수 있게 됩니다.

따라서 저희의 인공지능 성분 분석 기반 추천 시스템은 기존 추천 시스템과 다른 알고리즘을 통해 더 많은 제품을 소비자에게 추천하고, 판매자는 더 많은 종류의 제품을 노출할 수 있게 됩니다. 이는 기존 시스템의 한계를 탈피하는 장점을 가집니다. 그리고 인공지능을 활용하여 시너지가 발휘되는 제품을 추천하기 때문에 비슷한 유형의 제품만 추천하는 기존 시스템과 달리 소비자가 더 현명한 소비를 할 수 있도록 유도합니다. 특히 제안하는 인공지능 모델은 식품영양학에서 궁합이 좋은 성분들이 증명된 자료를 사용하여 학습합니다. 따라서 기존 환경에서 추천해주는 제품들은 신체에 좋다는 증거가 부족하나, 제안하는 기법은 확실한 근거를 가지기 때문에 소비자에게 현실적인 도움을 줄 수 있습니다.

### 4. 기대효과

기존 상품 추천 알고리즘은 카테고리화 관심사 기반의 추천을 사용했습니다.

제안하는 모델은 제품이 지닌 성분과 시너지를 일으키는 다른 제품을 추천하게 됩니다. 즉, 성분 기반의 추천 시스템을 구축하는 것으로 소비자가 건강에 좋은 효과를 발휘할 수 있는 조합으로 제품을 구매하게 유도할 수 있습니다. 이는 소비자가 건강에 관심이 많을수록 더 좋은 효과를 발휘할 것이며, 소비자는 기존보다 실질적인 도움을 받는 환경에서 건강을 위한 제품을 선택할 수 있게 됩니다.

또한 제안하는 시스템은 유사한 제품만 추천하는 기존의 방식에서 탈피해서 다른 카테고리의 많은 제품을 소비자 추천 항목에 올릴 수 있습니다. 즉, 판매자 입장에서는 다양한 제품군을 노출할 수 있게 됩니다. 제품의 노출은 판매 기회로 이어지기 때문에 판매자는 기존보다 더 높은 수익을 기대할 수 있습니다. 따라서 제안하는 시스템은 소비자와 판매자 양측에 모두 이로움을 가져오는 시스템입니다.

특히 제주도는 자생 식물을 사용하여 다양한 특산품을 생산하고 있습니다. 하지만 기존 추천 시스템을 사용한다면 소비자는 특정 제품군에 대해서만 추천받게 됩니다. 반대로 제안하는 서비스를 활용한다면 다양한 제주도 특산품을 소개할 수 있게 되며, 제주도의 관광 상품 판매 증진 효과 및 제주도 홍보 효과를 누릴 수 있을 것으로 기대됩니다.

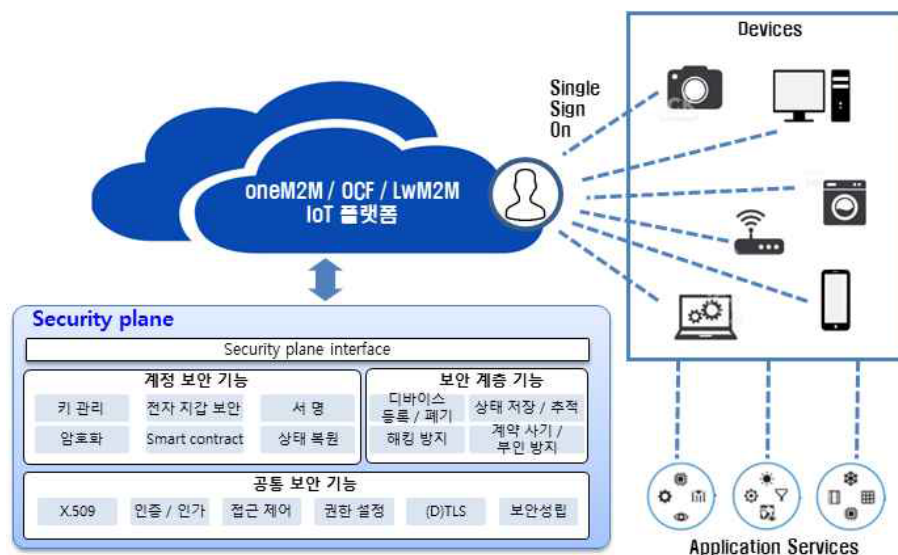
제안하는 시스템을 도입하는 것으로 제주도는 관광 상품을 손쉽게 홍보할 수 있습니다. 인공지능 모델을 탑재하는 것으로 제품 추천이 가능하여서, 모델이 탑재될 수 있는 환경이라면 어디든지 사용할 수 있습니다. 홍보물을 생산하는데 큰 비용이 소모되는 것을 고려한다면, 제안하는 시스템은 매우 경제적인 홍보 수단임을 알 수 있습니다. 소비자는 실질적인 도움이 되는 제품

추천을 받기 때문에 제품 구매의 만족도가 높을 것이며, 이러한 높은 만족도는 반복 구매를 유도할 수 있는 기반이 됩니다.

## 5. 팀역량 분석

### 5-1) 데이터 분석 경험

저희 팀은 암호 알고리즘 분석을 많이 진행하였습니다. 특히 부채널 공격과 같이 하드웨어에서 발생한 부채널 데이터를 분석하여 암호 키를 추출하는 공격을 시도한 경험이 있습니다. 구체적으로는 획득한 부채널 데이터의 상관관계(correlation)를 분석하여 높은 상관관계를 보이는 값들을 취득하여 암호키를 복원하였습니다. 또한 IoT 융합형 블록체인 플랫폼 보안 원천 기술 연구(과제번호: 1711125939)를 진행한 경험이 있습니다. 저희는 해당 과제에서 그림 1과 같은 형태로 구성되는 IoT 기기가 보유한 보안 기능, 계층 등에서 사용되는 데이터를 분석하여 분류하는 일을 주로 하였습니다.



[그림 1] IoT 플랫폼의 연동 인터페이스 및 Security plane 구조도

이는 대량의 데이터를 분석한다는 점에서 학습 데이터를 분석하는 것과 유사합니다.

인공지능 관련 데이터 분석으로는 2021 AI+Security 인공지능 공모전의 본선에 진출하였습니다. Deeptector라는 이름의 아이디어로 진출했으며, 해당 아이디어는 인공지능 기술이 발전함에 따라 보편화된 딥보이스 기술이 보이스피싱으로 악용되는 사례를 방지하고자 제안하였습니다. 주된 부분은 음성 데이터를 활용한 것으로, 가짜 목소리를 학습하기 위해 실제 목소리로부터 가짜 목소리를 생성하여 히스토그램으로 표현하고, 이 데이터를 증강 및 학습하는 모델 트레이닝 과정을 그림 2와 같이 구상하였습니다. 통화 시 Deeptector가 입력된 목소리가 가짜라고 판단하면 사용자에게 경고성 알림을 전송한 후 딥보이스를 판별할 수 있는 질문 리스트를 제공하는 앱의 형태로 고안하였습니다.



[그림 2] Deepdetector의 학습 데이터 생성 및 학습 과정

## 5-2) 활용 및 분석가능 Tool

저희 팀은 Python 언어 활용에 능하며, Python을 사용한 프로젝트, 해커톤(2021 양자정보주간 해커톤) 등에 참여한 경력이 있습니다. 일반적으로 Deep learning은 Python을 사용하므로 이 부분에서 이점을 지닐 수 있습니다. 이에 동반되는 tool로 tensorflow, Keras와 같은 tool 사용에 능합니다. 이와 같은 tool을 사용하여 SCI급 논문을 출원한 경력[1] 및 국제 학술대회 출원 경력[2]도 지니고 있습니다. 저희가 구상해본 것으로 해커톤에서는 tensorflow 라이브러리의 DNN을 적극적으로 활용할 것으로 예상됩니다. 이는 CNN은 이미지의 특성을 활용하는데 용이하며, RNN은 비정형 데이터에 효과적이기 때문에 DNN이 가장 적합하다 판단하였습니다.

[1] Lynch, Sean R., and James D. Cook. "Interaction of vitamin C and iron." Ann NY Acad Sci 355.1 (1980): 32-44.

[2] Hwang, Kyung A., et al. "Effects of low temperature-aged garlic on exercise performance and fatigue in mice." Journal of medicinal food 22.9 (2019): 944-951.

[3] DePhillipo, Nicholas N., et al. "Efficacy of vitamin C supplementation on collagen synthesis and oxidative stress after musculoskeletal injuries: a systematic review." Orthopaedic journal of sports medicine 6.10 (2018): 2325967118804544.

[4] Huang, Yaqian, et al. "Endogenous sulfur dioxide alleviates collagen remodeling via inhibiting TGF- $\beta$ /Smad pathway in vascular smooth muscle cells." Scientific reports 6.1 (2016): 1-14.

[5] Kim, Hyunji, Jaehoon Park, Hyeokdong Kwon, Kyoungbae Jang, and Hwajeong Seo. 2021. "Convolutional Neural Network-Based Cryptography Ransomware Detection for Low-End Embedded Processors" Mathematics 9, no. 7: 705. <https://doi.org/10.3390/math9070705>

[6] Kim H., Kwon Y., Sim M., Lim S., Seo H. (2021) Generative Adversarial Networks-Based Pseudo-Random Number Generator for Embedded Processors. In: Hong D. (eds) Information Security and Cryptology - ICISC 2020. ICISC 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12593. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-68890-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-68890-5_12)