

유전 알고리즘을 이용하여 영양 상태에 따른 개인에게 최적화된 식단 설계

김형우¹ · 김한진²

한국기술교육대학교 메카트로닉스 공학부¹

A design of the meal for individuals in accordance with the nutritional status by using the genetic algorithm.

Hyeongwoo Kim¹, Hanjin Kim^{2†}

¹ Dept. of Mechatronics Engineering, Koreatech, Cheonan, Korea

ABSTRACT:

The purpose of this study is designing a daily diet according to the nutrition by using genetic algorithms. The ratio of the amount of nutrients needed for each individual is different. For example, people who want to lose, maintain or gain the weight need different amount of nutrition and ratio. In addition, the nutrition should be different between the age groups such as child, youth and senior. So, it is important for each person to individualize content of nutrition that they need not the nutritional standard table. Thus, in this study, by using the genetic algorithm, our study is about the program that can make a daily diet which is optimized for individual. The program has the information of main dish, soup and side dish that we entered before. And person who uses the program can see the daily diet which is optimized related by nutrition what the person entered before. Generally, it is really difficult to design a meal by considering all of the nutrition at home because there are a lot of things to be considered. Therefore, the goal of our study is to make the program what can make a balanced daily diet at home.

Key Words: Genetic algorithms, Nutrition design, Private appropriate design, Diet

서론

개인별로 필요한 영양의 양과 비율은 모두 다르다. 예를 들면, 체중감량, 체중유지, 체중증가를 하는 각각의 사람들은 모두 영양 성분 별로 각각의 다른 양과 비율이 필요하다. 또 나이별로 어린이와 청년 그리고 고령자를 위한 영양 역시 달라야 할 것이다. 이처럼 개인에게는 획일화된 영양 기준표가 아닌 개인별로 필요한 영양 함량과

비율이 중요하다. 이를 위해 우리는 이번 연구에서 유전알고리즘을 이용하여 개인에게 최적화된 영양 성분에 따른 식단을 구성하는 방식을 만들었다. 이 프로그램은 main dish, soup, side dish에 대해 정보들을 입력해둔 후, 개인이 필요한 영양의 비율과 양에 맞추어 식단이 어떻게 구성되면 가장 자신에게 최적화 된 형식으로 구성되는지 볼 수 있게 되어있다. 대체로 일반 가정집에선 영양을 모두 고려하여 식단을 설계하기가 매우 힘들다.

한 끼의 식단에 대해 각 성분 별 고려해야 할 변수들이 너무 많기 때문이다. 그렇기 때문에 이번 연구는 일반 가정집에서도 영양성분의 균형이 맞는 식단을 구성할 수 있도록 도울 것이다.

영양

2.1 사람들의 영양에 대한 지식

먼저 서론에서 언급했듯이 일반인들이 균형이 잡힌 영양 식단을 짜는 것은 매우 어렵다. 한 연구에 따르면 가공식품을 구매할 때 영양정보를 활용하는 소비자의 비율은 22.4%에 그쳤다고 한다. 또 설문을 통해 사람들의 영양 지식을 점수로 매겼을 때 100 점 만점에 평균 44.9 점밖에 되지 않는 미미한 점수를 갖는 것으로 나타났다. 영양을 잘 챙기는 것이 건강한 삶을 살아가는 기본임에도 불구하고 이처럼 일반적인 대중의 영양에 대한 지식은 미미하다고 할 수 있다.

2.2 영양의 양과 비율에 따른 체형

성인 여성 비만 여부 논문에서는 정상군과 비만군으로 피실험자를 나눠 영양 상태를 실험 및 조사했다. 그 결과 정상군은 1 일당 1707kcal, 비만군은 1 일당 1634kcal 를 섭취하는 것으로 나타났다. 언뜻 보면 비만군이 적은 칼로리를 섭취하여 적은 정상군에 비해 적은 체중을 유지할 수 있을 것 같지만 각 그룹별 한 끼 식사는 정상군은 탄수화물과 나트륨 함량이 낮고 칼슘함량이 높은 식단을 섭취했고, 비만군은 탄수화물과 나트륨 함량이 높고 칼슘함량이 낮은 식단으로 이루어져있었다. 이처럼 식사의 열량은 낮아도 음식을 이루고 있는 성분이 어떻게 이루어져있냐에 따라 사람의 체형이 변화할 수 있다. 다이어트를 하는 사람들 중에는 섭취하는 모든 식품의 열량을 계산하는 사람들이 있다. 하지만 단순히 열량만 계산할 것이 아니라 그 내부의 성분 하나 하나를 살필 수 있어야 한다는 것이다. 한국인의 일반적인 섭취 영양 비율은 단백질 20%, 탄수화물 60%, 지방 20%로 조사되었다. ‘대한민국 돼지고기가 좋다’라는 도서의 실험 결과를 보면, 단백질, 탄수화물, 지방의 비율을 15%, 65%, 20%로 식사한 A 그룹과 30%, 50%, 20%로 식사한 B 그룹의 3 개월간의 비교 결과 b 그룹이 A 그룹보다 체중은 2 배, 지방은 1.9 배, 복부지방은 1.5 배 더 많이 줄었다고 한다. 이를 통

해 영양의 비율에 따른 식단 관리가 얼마나 중요한 것인지를 알 수 있다.

2.3 연령별, 성별 영양 섭취

한 자료에 따르면 일반적으로 사람의 영양 섭취는 연령별로 4 단계로 나눌 수 있다고 한다. 그 4 단계는 영아기, 성장기, 성년기, 노년기로 구성되어 있다. 먼저 영아기에는 치아가 없고 소화기가 약하므로 액체 및 유동식으로 단백질, 지질, 칼슘이 풍부한 모유나 조제유를 시작으로 점차 곡류, 과채류, 동물성 식품을 죽으로 먹이면서 이유를 해야 한다. 성장기에는 성장에 필요한 단백질, 칼슘 등이 다량 요구되기 때문에 동물성 식품의 섭취가 발육에 도움이 된다. 또 이 시기에는 신진대사가 왕성하여 영양소가 풍부하고 섬유질이 적은 농후식이 요구된다. 성년기에는 육체적 성장은 끝났으나 활동량이 많고 성생활에 많은 에너지를 소모하기 때문에 충분한 영양의 공급이 필요하다. 마지막으로 노년기에는 모든 육체기능이 약화되고 활동량이 줄어들기 때문에 식사량이 줄며 조절소가 풍부한 식사가 요구된다. 한국인 영양섭취기준에 따르면 각 연령별, 성별로 필요한 영양의 충분섭취량을 제시한다. 이처럼 개인에게 필요한 영양의 양과 각각 성분의 비율이 모두 다름을 알 수 있다.

2.4 유전 알고리즘을 이용한 식단 설계

2.4.1 프로그램 데이터 선택

식단 설계 프로그램에서의 가장 중요한 요소는 식단에서 사용될 음식들의 데이터이다. 신뢰도 높은 데이터를 사용하기 위해 본 프로그램에서는 ‘식품의약품안전처’에서 제공되고 있는 “영양성분 자료집 제 2 권”의 데이터를 이용한다. 이 자료집에서 제공되고 있는 음식 영양소 데이터는 약 30 가지가 넘는다. 프로그램의 명확성을 위하여 그 중 칼로리, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨의 5 가지 중요 영양소들을 기준으로 진행한다.

2.4.2 음식군의 분류

음식 데이터에 대한 결과값 도출을 위하여 3 가지 음식군으로 분류하였다. 일반적인 식단표

를 기준으로 main 음식군, soup(국류) 음식군, sidedish(반찬류) 음식군으로 분류하였으며, 프로그램 결과의 가독성을 위하여 각각의 음식군 별 초기 데이터를 main 음식군 7 개, soup 음식군 9 개, sidedish 음식군 11 개로 제한하였다. (본 프로그램을 기본으로 더 나아가 음식 data 값을 data sheet 화하여 file 입출력을 통해 입력 받아 본 프로그램을 사용하는 소비자 혹은 개인들이 직접 음식 데이터를 입력할 수 있게끔 하도록 한다면 보다 발전된 프로그램이 될 것이다.)

2.4.3 프로그램 구성

본 프로그램은 위에서 언급한 3 가지 음식군을 기준으로 아침, 점심, 저녁에 대한 알맞은 식단을 제공하는 프로그램이다. 칼로리, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨의 5 가지 음식 데이터들을 이용하여 개인이 원하는 데이터에 score 값을 부여한다. 본 프로그램에서는 칼로리 30 점, 탄수화물 10 점, 단백질 20 점, 지방 40 점, 나트륨 25 점의 점수 값을 부여하였다. 점심 식단과 저녁 식단에는 이전의 식단에 나온 음식들과 겹치지 않기 위하여 따로 마이너스 점수를 부여하여 또 다른 식단을 찾도록 유도한다. (프로그램의 발전을 위하여 main 프로그램 시작 전 각각의 음식 데이터들에 대한 점수 값을 개인이 입력하도록 하여 개인들에 맞는 또는 개인들이 원하는 식단을 선택할 수 있게 한다.) 아침 식단 점수, 점심 식단 점수, 저녁 식단 점수를 모두 합하여 가장 높은 점수를 결과값으로 return 한다.

input 데이터, 즉 유전 알고리즘을 이용할 데이터로 각각의 음식군 별 개수를 선정하였고 그를 바탕으로 생성된 유전자 집단을 위에서 부여한 점수 값을 통해 최적화 된 값을 찾는다.

Table 1 Daily food input

Breakfast	0 <= main(testary[0]) <= 7
	0 <= soup(testary[1]) <= 9
	0 <= sidedish(testary[2]) <= 11
Lunch	0 <= main(testary[3]) <= 7
	0 <= soup(testary[4]) <= 9
	0 <= sidedish(testary[5]) <= 11
Dinner	0 <= main(testary[6]) <= 7
	0 <= soup(testary[7]) <= 9
	0 <= sidedish(testary[8]) <= 11

2.4.5 프로그램 결과

임의로 설정한 프로그램 score 값을 바탕으로 유전 알고리즘이 저장되어 있던 음식들 중 아침, 점심, 저녁에 대한 최적화된 식단을 조합하여 결과를 도출해 내고 있다. score 값을 바꾸면 그에 따라 최적화된 다른 식단 조합을 도출해 낸다. 결과값의 가독성을 위해 음식군을 main 7 개, soup 9 개, sidedish 11 개로 제한하였지만, 실제 사용시에는 수많은 기본 음식들 및 개인들이 추가하는 음식들을 이용한다면 보다 유전 알고리즘을 제대로 사용할 수 있게 된다.

본 프로그램에서 필요한 값은 정수 값이므로 소수점 이하 값은 무시하여도 좋다.

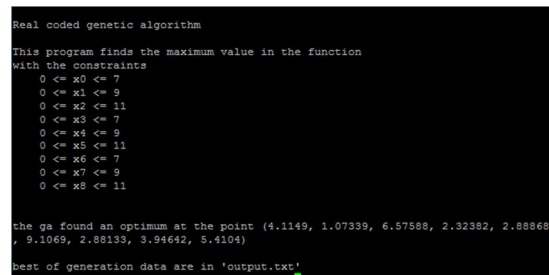


Fig. 1 Result (Ignore the below decimal point)

3. 결 론

본 프로그램은 유전 알고리즘을 이용하여 개인을 비롯한 균형적인 식단을 원하는 이를 위한 프로그램이다. 보다 명확한 결과값 도출을 위하여 그리 많지 않은 음식 data 를 사용하였지만, 음식 data 들을 기본적으로 file 화 하고 프로그램 이용자를 위해 연동 excel file 을 제공한다면 이 프로그램이 보다 강력해질 것이다. 또한 main 유전 알고리즘이 실행되기 전에 프로그램 이용자들이 자신들에게 맞는 또는 필요한 영양소 섭취를 유도하기 위하여 score 값을 따로 입력 받도록 한다면 각기 다른 이용자들의 기호를 맞출 수 있다.

영양이란 인간의 동력원이자 질병 및 질환에 가장 밀접하게 관계되어 있다. 그러한 영양 섭취를 잘 하기 위해서는 균형이 맞는 식단이 무엇보다

중요하다. 건강에 대한 중요도가 높아진 현재, 본 프로그램을 이용하여 균형이 맞는 식단을 구성하여 인간의 삶의 질을 높이는데 기여하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 유전 카이스트의 유전알고리즘을 이용한 대회에 의해 수행되었기에 이에 감사 드립니다.

참고문헌

- (1) 김초일, 사회계층과 영양섭취, 보건복지포럼, 26-39P
- (2) 임현숙, 고양숙, 신동순, 허영란, 정혜정, 채인숙, 김화영, 김미혜, 임동길, 이연경, 2013, 대구, 마산, 광주, 제주지역 학교급식의 나트륨 및 칼륨 함량 분석, 한국식품영양과학회지
- (3) 배윤정, 2012, 성년 여성에서 비만 여부에 따른 식사섭취상태 및 식사의 질 평가
- (4) 이선옥, 김현아, 2013, 초등학교 대상 채소 관련 영양교육의 효과 평가
- (5) 김혜경, 김진희, 정현경, 2012, 울산지역 대학생의 성별과 체중상태에 따른 건강관련 생활습관, 영양지식, 식습관 및 혈액성분의 비교