

# 엑셀로 배우는 인공지능

# はじめての人工知能 Excelで体験しながら学ぶAI

(Hajimete no Jinkouchinou: 4465-8)

Copyright © 2016 Noboru Asai.

Original Japanese edition published by SHOEISHA Co., Ltd.

Korean translation rights arranged with SHOEISHA Co., Ltd.

In care of The English Agency (Japan) Ltd. through Danny Hong Agency.

Korean translation copyrights © 2017 by J-PUB

이 책의 한국어판 저작권은 대니홍 에이전시를 통한 저작권사와의 독점 계약으로 제이펍에 있습니다.  
저작권법에 의해 한국 내에서 보호를 받는 저작물이므로 무단 전재와 복제를 금합니다.

## 엑셀로 배우는 인공지능

초판 1쇄 발행 2017년 2월 28일

지은이 아시아 노보루

옮긴이 우영운

펴낸이 장성두

펴낸곳 제이펍

출판신고 2009년 11월 10일 제406-2009-000087호

주소 경기도 파주시 회동길 159 3층 3-B호

전화 070-8201-9010 / 팩스 02-6280-0405

홈페이지 [www.jpub.kr](http://www.jpub.kr) / 원고투고 [jeipub@gmail.com](mailto:jeipub@gmail.com)

독자문의 [readers.jpub@gmail.com](mailto:readers.jpub@gmail.com) / 교재문의 [jeipubmarketer@gmail.com](mailto:jeipubmarketer@gmail.com)

편집부 이민숙, 황혜나, 이 슬, 이주원 / 소통·기획팀 민지환, 현지환

교정·교열 이 슬 / 본문디자인 성은경 / 표지디자인 미디어픽스

용지 신승지류유통 / 인쇄 한승인쇄 / 제본 광우제책사

ISBN 979-11-85890-74-6 (93000)

값 18,000원

※ 이 책은 저작권법에 따라 보호를 받는 저작물이므로 무단 전재와 무단 복제를 금지하며,

이 책 내용의 전부 또는 일부를 이용하려면 반드시 저작권자와 제이펍의 서면동의를 받아야 합니다.

※ 잘못된 책은 구입하신 서점에서 바꾸어 드립니다.

제이펍은 독자 여러분의 아이디어와 원고 투고를 기다리고 있습니다. 책으로 펴내고자 하는 아이디어나 원고가 있으신 분께서는 책의 간단한 개요와 차례, 구성과 저(역)자 약력 등을 메일로 보내주세요.

[jeipub@gmail.com](mailto:jeipub@gmail.com)

# 엑셀로 배우는 인공지능



아시아 노보루 지음 | 우영운 옮김

## ※ 드리는 말씀

- 이 책에 기재된 내용을 기반으로 한 운용 결과에 대해 저/역자, 소프트웨어 개발자 및 제공자, 제이펍 출판사는 일체의 책임을 지지 않으므로 양해 바랍니다.
- 이 책에 등장하는 회사명, 제품명은 일반적으로 각 회사의 등록 상표(또는 상표)이며, 본문 중에는 ™, ©, ® 마크 등을 생략하고 있습니다.
- 각 장은 독립적이므로 관심이 있는 분야나 재미있을 것 같은 사물레이션이 있으면 순서에 개의치 않고 읽어도 무방합니다.
- 모든 파일은 Microsoft Excel의 매크로 프로그램으로 작성되어 있습니다. 보안 설정에 따라 정상적으로 수행되지 않는 경우가 있으므로 옵션에서 매크로 기능이 사용 불가로 되어 있지 않은지 확인하기 바랍니다. 또한, 각 프로그램은 윈도우 7/8.1/10에서 정상 작동합니다. Mac에서의 정상 작동은 보장되지 않으므로 이 점 양해 바랍니다.
- 책의 내용과 관련된 문의사항은 옮긴이 혹은 출판사로 연락주시기 바랍니다.
  - 옮긴이: ywoo@deu.ac.kr
  - 출판사: readers.jpуб@gmail.com



옮긴이 머리말	viii
머리말	xi
베타리더 후기	xiv

## CHAPTER 1 **꿈으로 가득 찬 인공지능 1**

1.1 인공지능이 인간을 능가할 수 있을까?	2
1.2 인공지능의 연구 주제	29
1.3 인공지능 기술의 초보적 고찰	34

## CHAPTER 2 **인간의 뇌를 모방하는 기계 = 신경망 43**

제·업·해·봉·시·다	인공지능이라면 약간 비뚤어진 문자를 정확히 인식할 수 있다	45
제·업·해·봉·시·다	인공지능이라면 더욱 비뚤어진 문자라도 정확히 인식할 수 있다	49
2.1	뇌의 모델과 신경망의 개념	52
2.2	퍼셉트론	56
2.3	홉필드 네트워크	61
2.4	기타 신경망	65

## CHAPTER 3 **인간의 애매함을 기계로 처리하기 = 퍼지 71**

제·업·해·봉·시·다	'약간 높은 듯/약간 낮은 듯'하게 에어컨 제어하기	73
제·업·해·봉·시·다	애매한 조건으로 목뿔값 유지하기	76
3.1	퍼지의 개념	79
3.2	퍼지 추론	85

3.3 퍼지 제어	89
3.4 퍼지 관계	91

## CHAPTER 4 좋은 것이 남는 진화의 법칙 = 유전 알고리즘 97

효율적으로 재산 분배하기	99
4.1 유전 알고리즘이란?	104
4.2 유전 알고리즘의 구체적 예	108
4.3 유전 알고리즘의 응용	111

## CHAPTER 5 우리 주변의 문제 잘 해결하기 = 문제 해결 117

선교사가 '식인종'에 잡혀 먹히지 않고 강을 건널 수 있을까?	119
5.1 모델화	123
5.2 상태 전이	124
5.3 문제 해결의 구체적 예	126

## CHAPTER 6 가장 효율적인 경로를 어떻게 선택할까? = 탐색법 131

최소 비용으로 산의 정상까지 오르는 경로 탐색	133
6.1 탐색법의 분류	136
6.2 체계적 탐색	137
6.3 휴리스틱 탐색	140
6.4 탐색법 정리	144

## CHAPTER 7 상대가 있을 경우의 대처 방법 = 게임 전략 147

간단한 카드 게임으로 컴퓨터에 도전!	149
7.1 Min-Max 전략	153
7.2 $\alpha\beta$ 전략	154

## CHAPTER 8 인간이 학습하는 과정을 기계로 모방하기 = 머신 러닝 157

인공지능에 단어의 의미 가르치기	159
-------------------	-----

	8.1 머신 러닝의 기본적 개념 .....	162
	8.2 버전 공간법 .....	165
<b>CHAPTER 9</b>	<b>인간의 지식을 기계상에 표현하여 인간을 대신 = 지식 표현과 전문가 시스템 169</b>	
	<b>제 9 회</b> 병원에 가기 전에 인공지능에 물어보기 .....	171
	9.1 지식 표현 .....	174
	9.2 전문가 시스템 .....	181
<b>CHAPTER 10</b>	<b>기계에 인간의 자율성 부여하기 = 에이전트 185</b>	
	<b>제 10 회</b> 범인을 잡아라! .....	187
	10.1 에이전트의 고전적 문제 .....	191
	10.2 에이전트의 개념 .....	195
	10.3 멀티에이전트 .....	197
<b>CHAPTER 11</b>	<b>인공지능을 개척한 컴퓨터 언어 = Lisp 201</b>	
	11.1 리스트 처리 .....	203
	11.2 람다 계산 .....	208
	11.3 스코프와 익스텐트 .....	213
	11.4 쓰레기 수집 .....	215
<b>CHAPTER 12</b>	<b>사물의 관계를 서술하는 컴퓨터 언어 = Prolog 219</b>	
	12.1 명제 논리 .....	221
	12.2 술어 논리 .....	227
	12.3 혼 절 .....	231
	12.4 단일화와 백트랙 .....	234
	12.5 WAM과 추상 명령 .....	236
	참고문헌 .....	241
	찾아보기 .....	244



근래 들어 전성기를 누리고 있는 인공지능 기술은 이미 오래전부터 연구되어 온 학문입니다. 한때는 인간의 지능에 턱없이 모자라고, 범용으로 사용하는 데 한계가 있다 하여 인기가 사그라진 적이 있긴 해도, 연구자들은 실낱같은 희망을 버리지 않고 묵묵히 인공지능의 실용화를 위한 연구·개발에 몰두해 왔습니다. 그리하여 기술이 축적되고 다양한 인공지능 기법들이 개선되면서 2000년대 후반에 들어서자 점차 가시적인 성과가 나타나게 되었습니다.

이제는 인공지능 소프트웨어가 일상에서 사용할 수 있을 정도로 상용화되어 제2의 전성기를 맞이하였다고 할 수 있습니다. 애플의 'SIRI', 아마존의 'ALEXA', 마이크로소프트웨어의 'CORTANA'처럼 음성인식으로 사용자의 명령을 이해하고 처리하는 인공지능 비서가 있으며, 수십 년이 지나도 컴퓨터에게 정복당하지 않을 것 같았던 바둑에서 세계 최고 수준의 인간 프로기사에게 완승을 거둔 '알파고', 의학 분야에서 전문가 이상으로 활약을 펼치고 있는 아이비엠의 '왓슨', 자율주행 자동차나 무인 공장에서 활용되고 있는 스마트 로봇 등이 이를 뒷받침하는 대표적인 증거입니다.

이처럼 많은 분야에서 사용되는 인공지능 소프트웨어나 스마트 로봇의 기능과 성능이 어느 정도인지는 일반 독자들도 쉽게 이해할 수 있을 것으로 생각합니다. 하



지만 한 걸음 더 나아가 과연 그러한 인공지능 소프트웨어나 지능적 시스템이 어떤 원리로 만들어지는지, 어떤 기법에 의해 그런 지능적인 특성을 나타내는지는 알기 어려운 부분일 것입니다.

저 역시 인공지능에서 다루는 세부 기법들을 강의할 때마다 조금 더 쉽고 재미있게 설명된 책이 있으면 좋겠다는 생각을 하곤 했습니다. 물론, 인공지능을 전공 분야로 삼기 위한 학생들이라면 기존에 나와 있는 다양한 인공지능 서적의 수학적, 전산학적 내용을 잘 이해해야겠지만, 컴퓨터 관련 전공의 일반 학생들이 인공지능에서 사용되는 다양한 기법들을 쉽고 재미있게 이해하기에는 다소 어려움이 많았습니다.

그러던 중 작년 4월에 발간된 이 책을 알게 되었습니다. 자세히 들여다보니, 현대 인공지능에서 사용되는 핵심 기법만을 잘 간추려서 아주 쉽고 재미있게 설명하고 있었습니다. 특히, 주요 기법의 동작 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 엑셀 시뮬레이션 프로그램을 제공하여 몇 번의 클릭만으로도 원리를 이해할 수 있도록 구성된 점이, 이제까지 볼 수 없었던 이 책만의 장점이자 핵심이라고 여겨집니다. 이러한 독특한 점에 매료되어, 이 책을 번역해서 우리 학생들에게 인공지능을 보다 쉽고 재미있게 가르치며, 일반 독자들도 이 책을 통해서 인공지능과 좀 더 친해질 수 있다면 좋겠다고 생각하였습니다.

이 책은 대학생뿐만 아니라 중고등학생부터 성인까지 인공지능에 관심이 있는 독자라면 누구나 큰 부담 없이 읽을 수 있을 정도의 내용으로 구성되어 있습니다. 1장에서는 인공지능의 개요와 인공지능이 고도로 실현될 경우 고려해야 할 다양한 이슈들을 다루고 있습니다. 2장부터 10장까지는 인공지능의 핵심 기법 9가지를 다루고 있으며, 모든 장이 독립적으로 구성되어 있어 관심 있는 장만 발췌하여 읽어도 무방합니다. 11장, 12장은 인공지능 소프트웨어 개발에 사용되는 대표적인 컴퓨터 언어 두 가지를 다루므로 일반 독자는 가볍게 보고 넘어가도 좋을 것으로 생각합니다.

이 책이 번역되어 출간되기까지 많은 분의 큰 도움이 있었습니다. 먼저, 제이펍 장성두 대표님과 담당자 이슬 님께 감사드리며, 편집과 교정에 도움을 주신 장혜지 님, 배규호 님께도 감사의 말씀을 드립니다. 그리고 곁에서 항상 힘이 되어 주는 사랑하는 아내와 늘 아빠를 응원해 주는 아들 현준이, 범준이에게도 고맙다는 말을 전합니다.

2017년 2월

우영운



이 책은 최근 주목받고 있는 인공지능에 웬지 모를 기대와 두려움을 가진 독자 여러분에게 인공지능의 본질을 이해시키는 것을 목표로 한다. 무엇보다 11개의 엑셀 시뮬레이션을 통해 좀 더 쉽게 그 본질에 닿을 수 있을 것이다.

여러분은 인공지능을 두고 서로 다른 생각을 하고 있을지 모른다. 귀찮은 조사나 갖가지 생각을 대신해 줘서 편리할 것이라고 기대하는 사람이 있는 반면, 몇 년 후에는 인공지능이 인간의 행동과 사회생활의 결정권을 갖게 되어 우리 스스로 생각할 여지가 없어져 버리는 것은 아닌지 또는 인공지능을 갖춘 로봇이 인간 노예로 만들어 버리는 것은 아닌지 경계를 하는 사람도 있을 것이다.

그러나 후자처럼 되지는 않을 것이다. 인공지능이란, 인간의 지적 활동 일부를 강화하고 인간 두뇌 활동의 한계를 보완하는 것이다. 마치 인간의 팔만으로는 힘에 한계가 있어 중장비의 도움을 받는 것과 같다. 예를 들어, 기억력, 정확도, 판단의 민첩성 등과 같은 두뇌 활동을 인공지능으로 보완할 수 있을 것으로 생각하지만, 이것으로 인간의 모든 지적 활동을 대체할 수 있는 것은 아니다.

인공지능이라고 해도 실체는 컴퓨터 소프트웨어(또는 하드웨어와 네트워크)이며, 기본적인 기술은 비교적 단순한 구조에 기초하고 있다. 다만, 보통의 프로그램은 작성된 대로만 수행되는데, 인공지능 소프트웨어는 학습이나 연상, 애매함 등의 독특

한 기술을 사용하여 작성된 것 이상을 수행하는 것처럼 보인다. 이것이 인공지능을 인간의 두뇌 활동을 능가하는 존재로 생각하게 하는 원인이 아닐까?

인공지능에 관한 기술적 또는 윤리적 정보가 많이 넘쳐나고 있지만, 의외로 인공지능의 기본을 다루는 정보는 부족하다. 전자석으로 모터의 원리를 이해한다거나, 광석 라디오로 전파의 존재를 납득하는 것처럼 인공지능의 초보적인 기술을 다룸으로써 인공지능의 본질을 파악할 수 있을 것이다. 또한, 인공지능이라는 용어에 담겨져 있는 다양한 연구자의 의도와 사람들의 희망 또는 불안 등을 기술적 측면에서 들여다볼 수 있을 것으로 생각한다.

이 책은 인공지능의 몇 가지 기술을 선정하여 그 기본적인 개념을 시뮬레이션을 통해 설명한다. 여기서 선정한 주제는 인공지능의 걸음마 단계에 불과하다. 이미 실용화되고 있기도 하지만 현재의 새로운 연구 주제로도 이어지며, 인공지능 연구의 기초로서 인공지능을 이해하는 데 중요한 주제로 구성되었다.

이 책은 내가 대학생을 대상으로 강의했던 내용을 기초로 하고 있으며, 인공지능 입문서로서 학생뿐 아니라 일반인도 흥미를 가질 수 있도록 구성하였다. 각 장은 독립적이므로 어디부터 읽어도 관계없다. 시뮬레이션은 엑셀 프로그램이므로 간단히 확인할 수 있으며, 각 기술의 분위기를 실감할 수 있을 것으로 생각한다. 단, 제대로 된 인공지능 소프트웨어는 아니므로 실제 기술에 미치지 못하는 한계가 있을 수 있음을 양해해 주기 바란다.

마지막 두 개의 장은 예전부터 인공지능 프로그래밍에 사용되어 온 Lisp와 Prolog에 관해 설명한다. 이 언어들의 존재 의의를 배울 기회가 적을 것이라 생각하여 다른 서적에서는 별로 다루지 않는 이론적 배경을 중심으로 설명한다. 문법에 대해서는 다른 서적을 참고하기 바란다.


이 책의 목적은 인공지능 연구에 기대를 걸고 있는 독자들이 결국은 그것이 컴퓨터를 기반으로 하는 소프트웨어에 의해 이루어질 수 있는 기술이라는 것을 실감케 하는 데에 있다. 그리고 독자가 인공지능을 인간의 지적 활동을 보완하는 믿음

직한 기술로 받아들이고, 관심을 더욱 많이 가지기를 바란다.

이 책의 집필에 있어서, 누마즈(沼津)공업고등전문학교의 아오키 유스케(青木悠祐),  
우시마루 신지(牛丸真司), 나가사와 마사시(長澤正氏) 교수님이 로봇 제작을 통한  
학생 지도에 귀중한 시간을 할애해 주셨다. 이에 감사를 전한다.

아사이 노보루(淺井 登)



 **김용현(마이크로소프트 MVP)**

인공지능은 신경망 이론에서 서포트 벡터 머신으로, 그리고 딥 러닝의 고안으로 획기적인 도약이 이루어지고 있습니다. 무엇도 인공지능에 대한 내용을 단순히 따라잡거나 다양한 분야에 사용되는 알고리즘의 정수를 단번에 꿰뚫을 수는 없을 것입니다. 다만, 다양한 산업 분야에서 사용되고 있는 기본적인 인공지능 알고리즘에 대한 응용법을 이해하는 데에는, 엑셀을 이용해 체험하는 이 책이 다른 어떤 문서나 코드보다 쉽고 친절할 것입니다.

 **김인숙(가비아)**

엑셀로 인공지능을 배운다니, 뭔가 고개를 갸우뚱하게 합니다. 하지만 이 책을 다 보고 나면 엑셀로 배운다는 것에 대해 공감할 수 있습니다. 더불어, 다양한 인공지능의 개념에 대해 익힐 수 있습니다.

 **김지연(Eastern Michigan University)**

인공지능에 대한 여러 주제는 단순히 설명을 읽는다고 해서 그 의미와 원리를 온전히 이해하기는 어렵다고 생각합니다. 그런데 이 책을 읽으면서 엑셀 파일로 각 주제를 적용한 프로그램을 직접 실행해 본 것이 해당 내용을 이해하는 데 도움이

많이 되었습니다. 인공지능에 관심이 있는 분이라면 이 책이 흥미롭게 다가올 것입니다.

### 송영준

이 책을 통해 우리는 이미 인공지능 속에서 살고 있다는 걸 알 수 있었습니다. 막연하게 생각했던 인공지능이 다양한 곳에 적용되며, 그 모습을 엑셀을 통해 실제로 볼 수 있어 좋았습니다. 다만, Lisp와 Prolog 부분은 설명이 부족하여 이 책만으로 그 언어들의 진가를 알긴 어려웠습니다.

### 이보라(한국여성과학기술인지원센터 소셜컨텐츠에디터)

인공지능을 배우고자 교과서를 펼치는 일반인들은 어려운 개념 위주의 설명에 지쳐 책을 내려놓거나 실습 환경을 구축하다가 포기하는 경우가 많습니다. 이 책은 누구나 접근 가능한 엑셀 프로그램으로 인공지능의 개념을 실습해 볼 수 있도록 구성되어 있습니다. 개발환경 설정의 벽을 넘지 못하고 인공지능 배우기를 포기하려는 일반인에게 적합한 책이라고 생각합니다.

### 한상곤(우분투 한국 커뮤니티 소속 마이크로소프트 MVP)

이 책은 엑셀 프로그램을 통해 인공지능 기술의 실행 과정과 결과를 확인할 수 있습니다. 대부분의 인공지능 책은 수학 공식과 알고리즘 코드로 구성되어 있어 실행 과정과 결과를 확인하기가 매우 어렵습니다. 그러나 이 책은 엑셀을 사용해서 테스트할 수 있고, 테스트 방법도 자세히 소개하고 있으므로 처음 공부하는 분에게 추천합니다.



제이피프는 책에 대한 이해와 기술에 대한 열정이 뜨거운 베타리더들로 하여금  
출간되는 모든 서적에 사전 검증을 시행하고 있습니다.