

Computational Thinking and
Computer Science

컴퓨팅사고와 컴퓨터과학

전민 지음

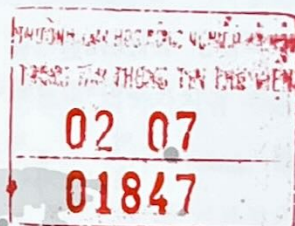


Human Science
휴먼사이언스

Computational Thinking and
Computer Science

컴퓨팅사고와 컴퓨터과학

진민 지음



Human Science
휴먼사이언스

머리말

제4차 산업혁명의 시대적 환경으로 인해 인공지능과 사물인터넷 등을 중심으로 컴퓨터 과학에 대한 관심이 높아지고 컴퓨팅사고(Computational Thinking)가 주목을 받으면서 컴퓨터와 소프트웨어 교육에 새로운 전환점을 맞고 있다.

컴퓨팅사고(Computational Thinking)는 최근에 처음 사용된 용어는 아니다. 2006년 카네기멜런대 교수이던 Jeannette Wing 박사가 Communications of ACM에 컴퓨팅사고에 대한 논문을 발표한 이후 새로이 많은 주목을 받기 시작하였다. Wing 박사는 이 논문에서 컴퓨팅사고를 “컴퓨터(또는 사람)가 효과적으로 실행할 수 있도록 문제를 정형화하고 해결책을 표현하는데 관련된 사고과정”으로 정의하였다. 또한 “컴퓨터 과학자처럼 추론하고 사고하는 것”이라 하였다. 초등교육에서 다루는 3Rs(읽기:Reading, 쓰기:Writing, 셈하기:Arithmetic)처럼 누구나 배워서 활용할 수 있는 보편적 사고이자 기술이며 기본적으로 갖추어야 할 역량이라고 주장한다. 좀 더 쉽게 풀어 보면 컴퓨터 과학자가 이용하는 컴퓨터과학에서 사용하는 기술을 일상생활의 문제 해결에 적용하려는 기술이라고 할 수 있다.

이 책의 구성은 컴퓨터와 컴퓨터과학의 관련 내용을 백화점식으로 나열한 기존의 컴퓨터개론 교재의 구성과 다르다. 일상적인 문제 해결에서부터 컴퓨팅사고에 접근하고자 하였다. 컴퓨팅사고가 컴퓨터과학에서 사용하는 기술을 일상생활의 문제 해결에 적용하려는 기술이라면 컴퓨터과학에 대한 올바른 이해가 우선하여야 한다고 생각하기 때문에 컴퓨터 과학에 대한 기본적인 내용을 체계적으로 설명하려고 노력하였다.

제1장은 막연하게 어렵다고 느껴지거나, 전혀 다르게 생각할 수 있는, 놓치기 쉬운 다른 시각을 상기시켜주는 일상생활의 문제를 소개한다. 저자는 이 예들을 통해 문제를 해결하려는 의지와 폭넓은 사고를 강조하고자 한다. 2장은 컴퓨팅사고에 대한 소개이다.

3장부터 9장까지는 컴퓨터과학에 대한 기초적이고 기본적인 내용을 다루고 있다. 3장은 컴퓨터 시스템, 4장은 소프트웨어와 운영체제, 5장은 이진수와 정보의 표현, 6장은 부울대수와 디지털 전자회로, 7장은 프로그래밍언어와 프로그램, 8장은 자료구조, 9장은 알고리즘을 다루고 있다. 컴퓨팅사고의 개념을 이해하고 활용하기 위해 필요하다고 생각되는 분야의 내용을 간결하게 설명하려고 노력했다.

또한 컴퓨터과학을 전공하려는 사람뿐만 아니라 컴퓨터과학을 공부하고자 하는 비전공자에게도 필요하다고 생각되는 분야인 데이터베이스, 컴퓨터네트워크, 인터넷과 웹을 각각 10장, 11장, 12장에서 설명하고 있다. 따라서 이 책은 대학의 컴퓨터개론 과목의 한 학기 교재로도 적합할 것이다.

부록에서는 순서도(flowchart) 기반 프로그래밍 개발 환경인 Raptor 프로그래밍에 대한 내용을 간략히 소개한다. Raptor는 배우기와 사용하기가 쉬운 순서도 기반의 비주얼 프로그래밍 개발 환경이기 때문에 처음 프로그래밍을 배우고자 하는 사람에게 매우 적합한 개발 환경이다.

이 책을 집필하는 동안 여러 분의 도움을 받았다. 특히 우리 대학의 석승준 교수님은 11장과 12장을 여러 번 읽고 오류를 수정하고 집필 방향에 대해 많은 도움을 주었다. 고마운 마음을 전합니다. 또한 촉박한 시일에 좋은 책 만들기 위해 애쓴 휴먼싸이언스 관계자에게도 고마운 마음을 전합니다.

아무쪼록 이 책이 여러분이 컴퓨팅사고와 컴퓨터과학을 이해하고 이를 활용하는데 조금이라도 도움이 되기를 기원한다.

2018년 2월

저자 씀

차례

CHAPTER 1	시작하기	
	1.1 문제 풀기	1
CHAPTER 2	컴퓨팅사고	
	2.1 컴퓨팅사고의 정의	17
	2.2 왜 컴퓨팅사고인가?	17
	2.3 컴퓨팅사고의 주요 요소	19
	연습문제	24
CHAPTER 3	컴퓨터 시스템	
	3.1 하드웨어의 구성	25
	3.2 프로그램 내장방식 컴퓨터	29
	3.3 기억장치의 계층구조	29
	연습문제	33
CHAPTER 4	소프트웨어와 운영체제	
	4.1 소프트웨어 분류	35
	4.2 운영체제의 정의와 기능	36
	4.3 운영체제의 자원관리자	37
	4.4 운영체제 구동	41
	4.5 작업처리방식	41

4.6 운영체제의 분류	43
연습문제	45

CHAPTER 5 이진수와 정보의 표현

5.1 숫자의 표현	47
5.2 이진수	48
5.3 보수	52
5.4 정수의 표현	53
5.5 실수의 표현	55
5.6 문자의 표현	57
5.7 비트와 바이트, 워드	59
연습문제	61

CHAPTER 6 부울 대수와 디지털 전자회로

6.1 부울 대수	63
6.2 게이트	65
6.3 반가산기	66
연습문제	68

CHAPTER 7 프로그래밍 언어와 프로그래밍

7.1 프로그래밍 언어	69
7.2 프로그래밍 언어 구현 방법	71
7.3 프로그램 제어구조	72
7.4 소프트웨어 개발 생명 주기	77
7.5 소프트웨어 테스트	80
연습문제	81

CHAPTER 8 자료구조

8.1 배열	84
8.2 레코드	85
8.3 연결리스트	86

8.4	스택	88
8.5	큐	89
8.6	트리	89
8.7	그래프	91
8.8	해시테이블	92
	연습문제	95

CHAPTER 9 알고리즘

9.1	알고리즘 표현 방법	98
9.2	유클리디언 GCD 알고리즘	102
9.3	탐색	104
9.4	정렬	106
	연습문제	120

CHAPTER 10 데이터베이스

10.1	데이터와 정보	121
10.2	데이터 처리 관련 용어	122
10.3	데이터베이스의 정의	123
10.4	관계데이터베이스	125
10.5	데이터베이스시스템 구성 요소	128
10.6	SQL	131
	연습문제	136

CHAPTER 11 컴퓨터 네트워크

11.1	컴퓨터 네트워크 구성	137
11.2	네트워크 전송방식	150
11.3	네트워크 교환방식	153
11.4	네트워크 위상	154
11.5	네트워크의 분류	157
	연습문제	160

CHAPTER 12 인터넷

12.1 인터넷의 역사	161
12.2 인터넷 연결	162
12.3 인터넷 주소체계	163
12.4 인터넷 접속	166
12.5 인터넷 활용 서비스	175
12.6 WWW(World Wide Web)	182
12.7 XML	186
연습문제	189

부록 A

Raptor

1. Raptor 소개	191
1.1 Raptor의 설치와 실행	193
1.2 Raptor의 메뉴와 기호	195
1.3 Raptor를 이용한 간단한 프로그램 작성	208

찾아보기	213
------------	-----