

# Chapter 01

## 컴퓨팅 사고와 문제 해결



# 목차

1. 컴퓨팅 사고의 개요
2. 소프트웨어와 프로그래밍 언어
3. 소프트웨어 개발 과정
4. 컴퓨팅 사고의 4단계

# 학습목표

- 컴퓨팅 사고의 의미를 알아봅니다.
- 소프트웨어의 역할과 프로그래밍 언어의 개념을 알아봅니다.
- 소프트웨어 개발 과정 6단계를 알아봅니다.
- 컴퓨팅 사고의 4단계를 알아보고 간단한 예제로 연습해봅니다.

# Section 01

## 컴퓨팅 사고의 개요



## ■ 컴퓨팅의 개념

- 컴퓨터를 이용하여 특정 업무를 수행하는 것
- 회사 업무뿐만 아니라 일상 속 메일 발송, 문서·영상 편집과 같은 모든 일을 ‘컴퓨팅’이라고 함



그림 1-1 일상에서 자주 경험하는 컴퓨팅



## ■ 컴퓨팅 시스템의 가치

- 정보화 사회에서는 개인 또는 집단이 원하는 형태로 수많은 정보를 재생산
- 컴퓨팅 시스템을 이용하면 기존 정보를 재가공하여 유용하게 활용할 수 있음
- 컴퓨팅 시스템의 활용 예 : 교통 관제 시스템



그림 1-2 교통 관제 시스템



## ■ 컴퓨팅 사고의 개념

- 컴퓨터(또는 사람)가 효과적으로 문제를 해결할 수 있도록 문제를 정의하고 그에 대한 답을 기술하는 일체의 사고 과정
- 복잡한 문제를 단순한 문제로 분해한 후 이를 해결하기 위한 구조(알고리즘)를 만드는 과정

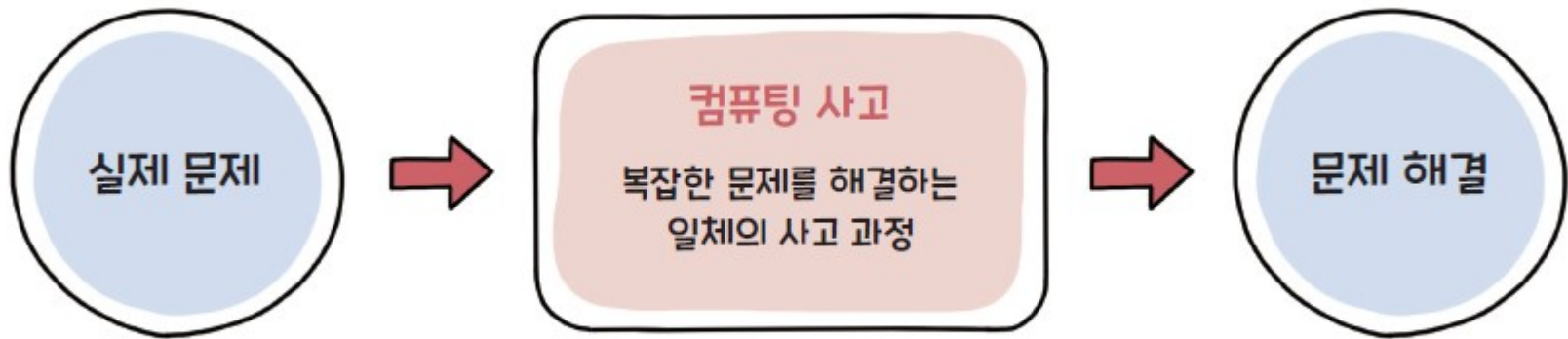


그림 1-3 컴퓨팅 사고의 개념



## ■ 컴퓨팅 사고와 프로그래밍 교육

- 많은 나라에서 전 국민을 대상으로 프로그래밍 교육 실시
- 프로그래밍 교육은 새로운 시대에 문제를 고민하는 자세와 이를 해결하는 방법, 즉 컴퓨팅 사고를 키울 수 있도록 해줌

## ■ 이 책의 학습 순서



그림 1-4 이 책의 학습 순서





## ■ 컴퓨터의 구성

- 하드웨어 + 소프트웨어

## ■ 하드웨어

- 컴퓨터를 구성하는 기계 장치
- 중앙처리장치(CPU), 기억장치, 입력장치, 출력장치 등이 있음

## ■ 소프트웨어

- 하드웨어를 작동시키기 위한 명령어의 집합
- 보통 프로그램과 혼용하여 불림
- 소프트웨어가 하드웨어를 작동시키기 위해서는 먼저 메모리에 탑재됨
- 프로그램이 메모리에 탑재되고 나면 실행되는데, 이 단계에서 프로그램은 기계어로 변환되어 각종 하드웨어를 작동시킴

# Section 02

## 소프트웨어와 프로그래밍 언어



## ■ 소프트웨어를 이용한 다양한 업무 처리

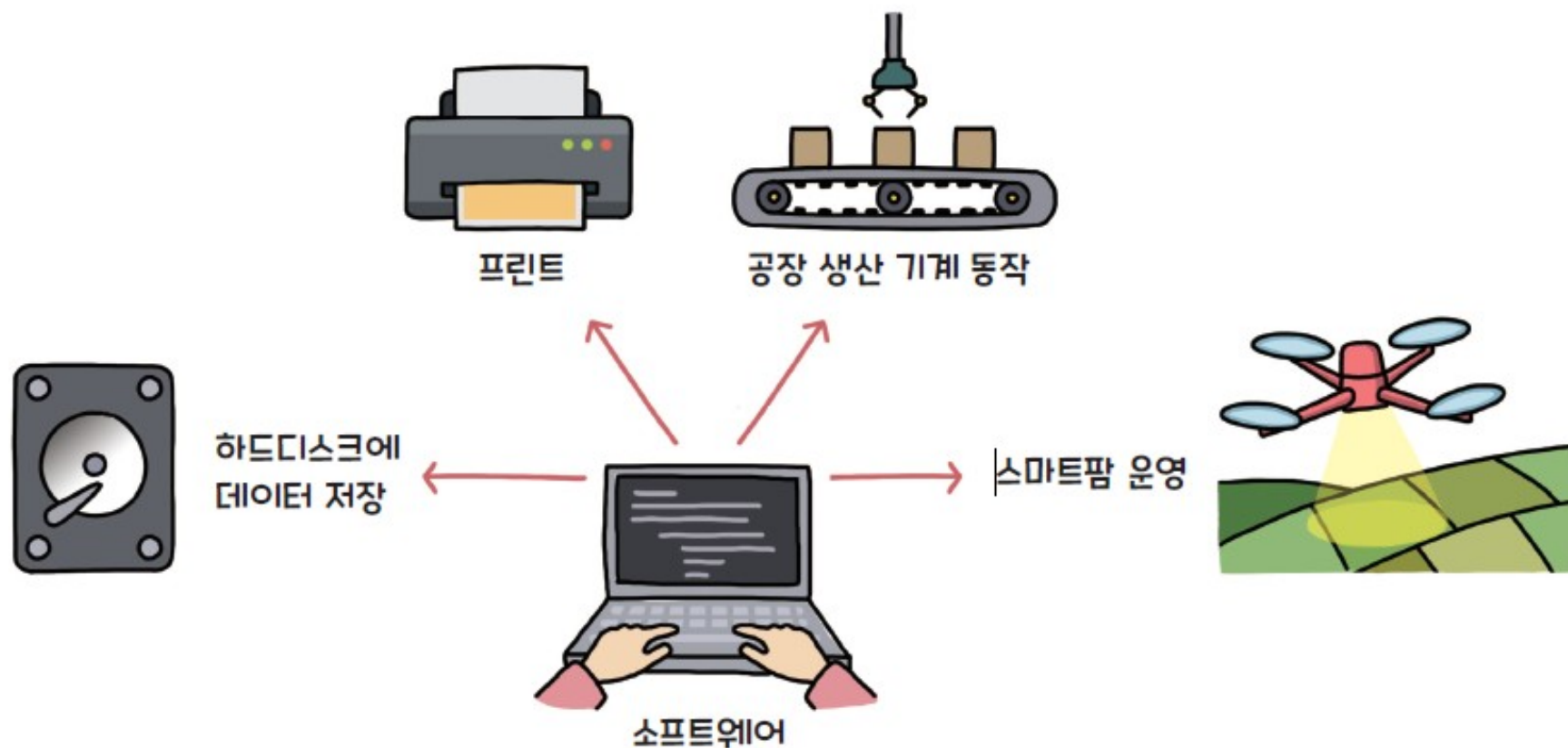


그림 1-5 소프트웨어를 이용한 다양한 업무 처리



## ■ 프로그래밍 언어

- 프로그램을 만들 때 사용하는 언어
- 인간이 컴퓨터와 대화할 수 있도록 만든 언어

## ■ 프로그래밍 언어의 종류

- 저급 언어
  - 컴퓨터가 쉽게 이해할 수 있는 언어로 실행 속도가 빠르고 성능이 뛰어남
  - 그러나 배우기 어렵고 유지보수가 힘들
  - 기계어, 어셈블리어 등
- 고급 언어
  - 인간이 사용하는 언어와 유사하게 만들어진 언어
  - 배우기 쉽고, 코드 판독이 쉬워 유지보수가 용이
  - C, C++, C#, 자바, 자바스크립트, 파이썬 등



## ■ 프로그래밍 언어의 종류

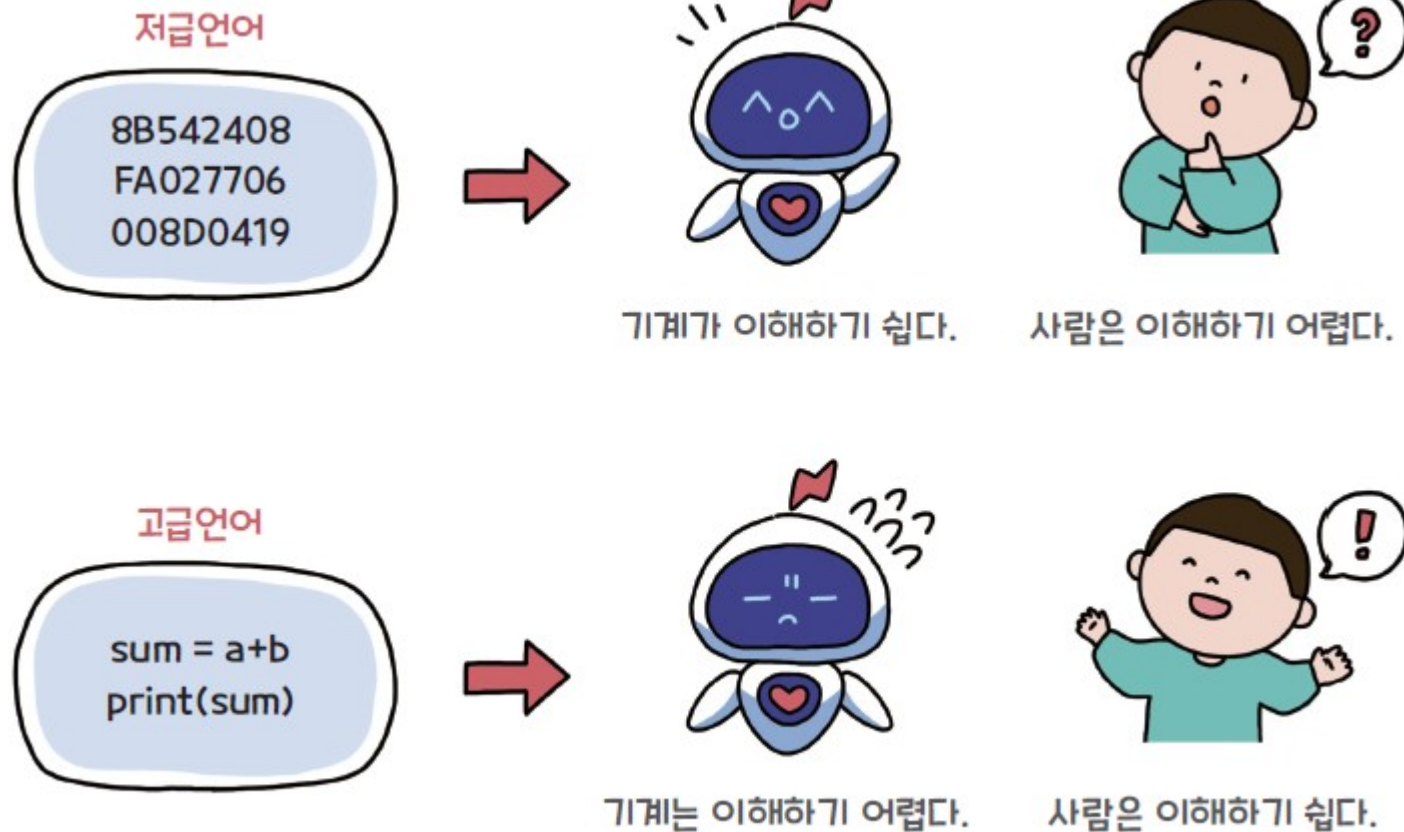


그림 1-6 저급언어와 고급언어



## ■ 소스코드

- C, 자바, 파이썬 같은 프로그래밍 언어로 작성한 프로그램 코드
- 사람이 판독할 수 있는 고급언어로 작성되어 텍스트 형태의 파일로 저장됨
- 하나의 소프트웨어는 하나 또는 그 이상의 소스코드 파일로 구성됨

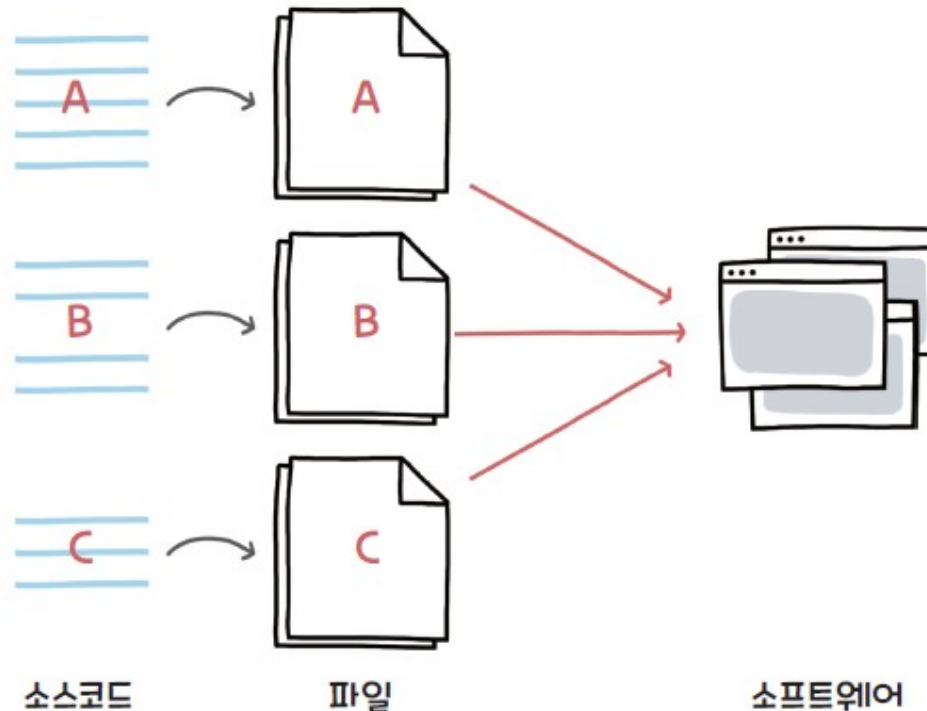


그림 1-7 여러 소스코드 파일로 구성된 소프트웨어



## ■ 목적코드

- 고급언어로 작성된 소스코드를 실행하면 코드는 이진수로 이루어진 목적코드(object code)로 변환됨
- 소스코드를 목적코드로 변환하는 장치를 컴파일러(compiler) 또는 인터프리터(interpreter)라고 함



그림 1-8 소스코드가 목적코드로 변환되는 과정

# Section 03

## 소프트웨어 개발 과정





## ■ 소프트웨어 개발 과정

- 만들려는 소프트웨어의 규모가 클수록 혼자 개발하기 버거우므로 다수의 인원이 투입되는 경우가 많음
- ‘소프트웨어 개발 과정’은 이럴 때 사용하는 프로세스로, 적절한 프로세스와 그에 따른 인력을 투입하여 소프트웨어를 성공적으로 개발할 수 있도록 도와줌



## ■ 소프트웨어 개발 과정 6단계

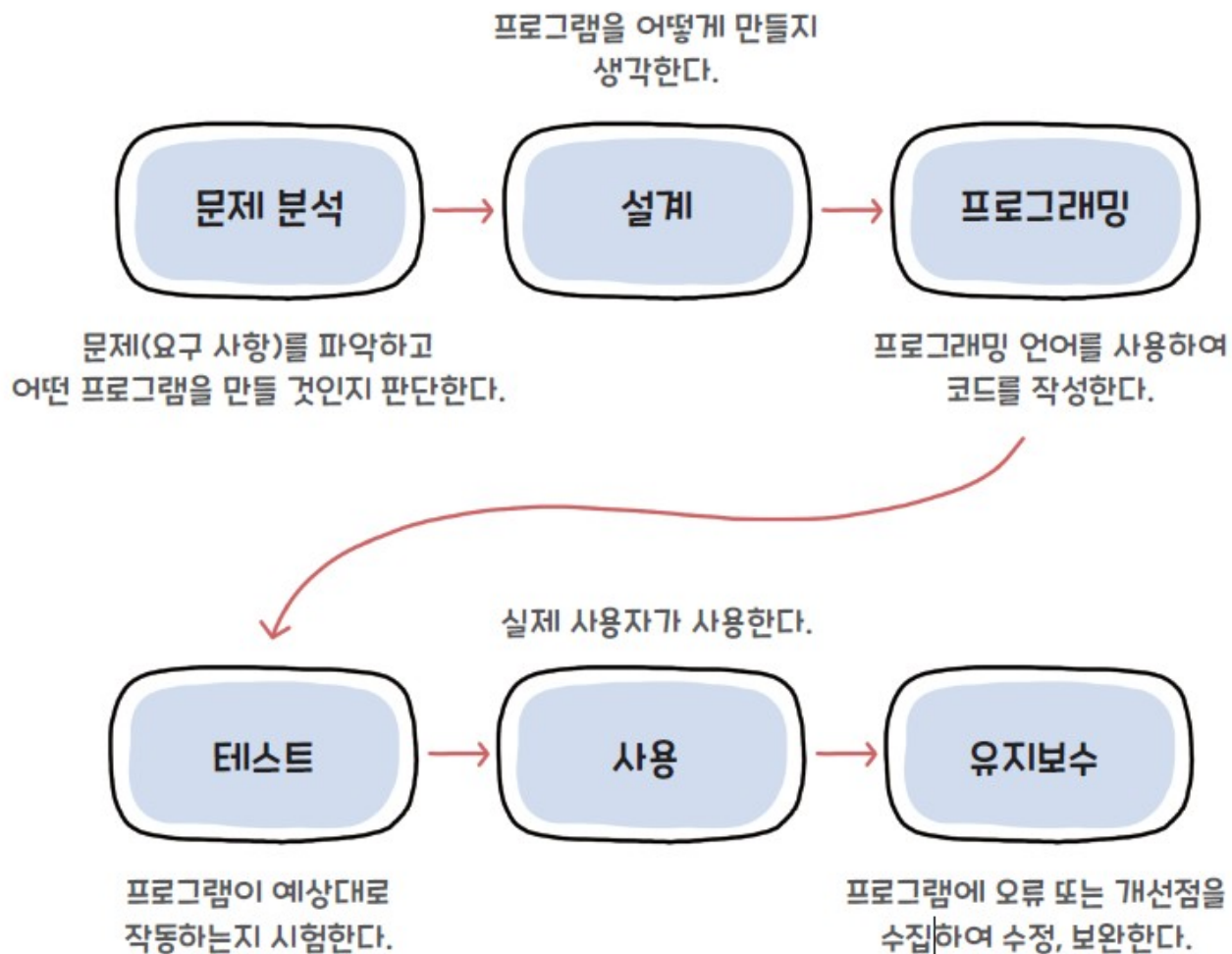


그림 1-9 소프트웨어 개발 과정



## ■ 1단계: 문제 분석

- 소프트웨어를 필요로 하는 사람 또는 단체의 요구 사항을 분석하는 것
- 요구자(클라이언트)가 제시하는 문제점을 분석하거나 시스템의 개선점을 찾아 최종적으로 문제 분석을 통해서 무엇(what)이 개발되어야 할지에 대한 명세서를 산출물로 도출
- 충분한 미팅과 유사 사례를 통하여 요구 사항이 제대로 반영된 소프트웨어가 개발될 수 있도록 해야 함



## ■ 2단계: 설계

- 문제 분석 단계에서 파악한 요구사항을 어떻게 해결할지 설계하는 단계
- 문제 해결 방법을 알고리즘으로 구체화함



그림 1-10 시스템 전반의 구성을 고민하는 설계 단계



## ■ 3단계: 프로그래밍

- 설계가 끝난 후 개발자가 설계에 따라서 프로그래밍을 하는 단계
- 파이썬을 비롯하여 C, C++, C#, 자바, 자바스크립트 등의 고급언어를 사용

## ■ 4단계: 테스트

- 소프트웨어의 모든 기능이 정상적으로 동작하는지 확인하는 단계
- 테스트는 개발자가 아닌 다른 사람이, 최대한 다양한 환경에서 진행
- 여기서 다양한 환경이란 프로그램 사용자의 다양한 사용 환경을 뜻하는 것으로 다양한 브라우저, 다른 프로그램 실행과 연관 관계, 사용자 PC 사양 등을 의미



## ■ 5단계: 사용

- 테스트 단계를 통과한 소프트웨어가 사용자에게 실제 사용되는 단계
- 개발자는 사용자 매뉴얼을 제공하고 사용 교육 실시

## ■ 6단계: 유지보수

- 소프트웨어의 문제점 및 개선점을 찾아 업그레이드하는 단계

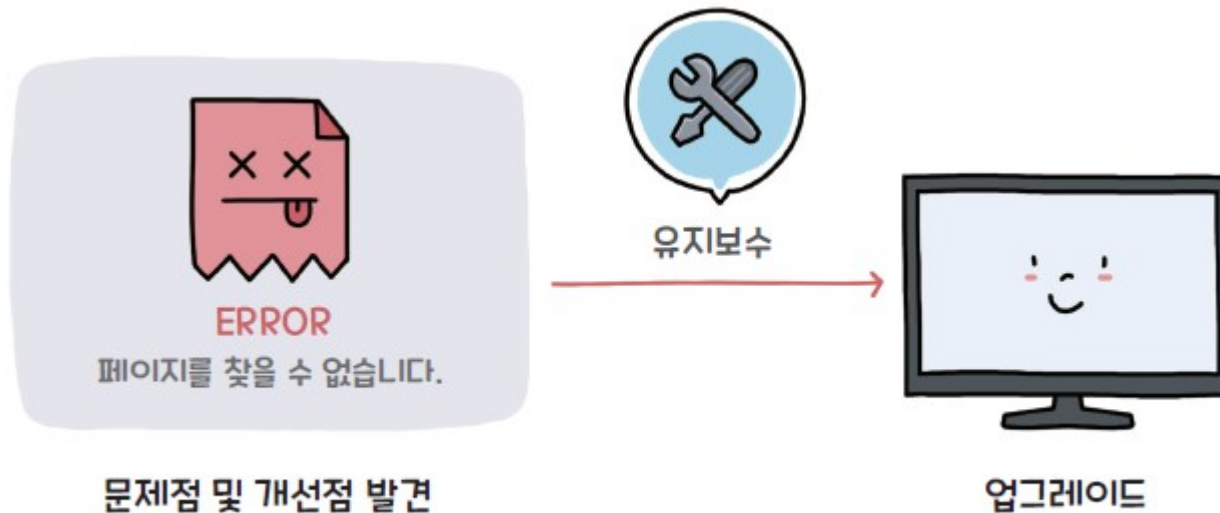


그림 1-12 유지보수

# Section 04

## 컴퓨팅 사고의 4단계



## ■ 컴퓨팅 사고의 4단계

- 문제 분해 : 복잡한 문제를 작은 문제로 구분하기
- 패턴인식 : 문제들 사이에 일정한 패턴 찾기
- 일반화 : 다양한 문제의 공통된 해결 방법을 모델링하기
- 알고리즘 : 문제를 해결하기 위한 구체적인 순서와 방법을 개발하기



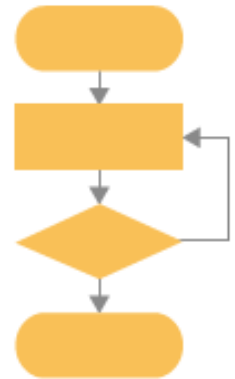
문제 분해



패턴 인식



일반화



알고리즘





## ■ 문제 분해

- 큰 문제를 작은 문제로 나누는 것
- 문제를 나누기 위해서는 먼저 문제를 분석해야 함
- 문제를 분석하다보면 큰 문제는 자연스럽게 작은 문제로 나누어지고, 작은 문제의 해답을 찾는 과정에서 큰 문제가 해결됨
- 쪼개진 작은 문제는 순차적 또는 병렬적으로 해결됨



문제 분해



## ■ 문제 분해 예시

길동이는 저녁 식사를 준비하기 위해서 마트에 왔다. 오늘 저녁 메뉴는 아빠가 좋아하는 고등어 구이와 동생이 좋아하는 카레, 그리고 내가 좋아하는 김밥을 준비하기로 했다. 어떤 재료를 구매할 것이고 총 구매 가격은 얼마일지 구해보자.

그림 1-13 문제 예시

## ■ 문제 분해 과정

### 분석 1. 고등어 구이 만들기

- 문제 분석 : 아빠가 좋아하는 고등어 구이를 준비해야 한다.
- 문제 분해 : 고등어 구이 요리를 하려면 어디서, 무엇을, 얼마에 구매해야 할까?
- 문제 해결 : 아빠가 좋아하는 고등어 구이를 요리하기 위해서는 생선 가게에서 고등어를 구매한다. 이때 요리 시간을 절약하기 위해서 손질된 고등어를 구입한다. 손질된 고등어는 1마리에 3,000원이고, 2마리를 구매하기로 결정한다.



## 분석 2. 카레 만들기

- 문제 분석 : 동생이 좋아하는 카레를 준비해야 한다.
- 문제 분해 : 카레 요리를 하려면 어디서, 무엇을, 얼마에 구매해야 할까?
- 문제 해결 : 동생이 좋아하는 카레를 만들기 위해서 야채 및 고기 등을 구매한다. 카레를 만들기 위한 식재료의 가격표와 내가 구매하려는 양은 다음과 같다.

### ▶ 식재료 가격표

양파	계란	대파	돼지고기	카레
1,000원/개	150원/개	500원/개	950원/100g	1,500원/1봉지

### ▶ 식재료별 구매 양

양파	계란	대파	돼지고기	카레
2개	2개	1개	300g	2봉지

## 분석 3. 김밥 만들기

- 문제 분석 : 내가 좋아하는 김밥을 준비해야 한다.
- 문제 분해 : 직접 김밥을 만들 시간이 있을까? 만약 시간이 부족하다면 분식집에서 완제품을 구매하자.
- 문제 해결 : 고민 끝에 고등어 구이와 카레를 만들면서 김밥까지 만들기에는 시간이 부족할 것으로 예상하여 김밥은 분식집에서 완제품으로 구매하기 결정한다. 김밥은 1줄에 3,000원이고 나는 2줄을 구매했다.



## ■ 문제 분해 결과

- 큰 문제가 3개로 나누어져 순차적으로 해결되는 가운데, 두 번째 문제가 병렬적으로 해결된 후 합쳐짐

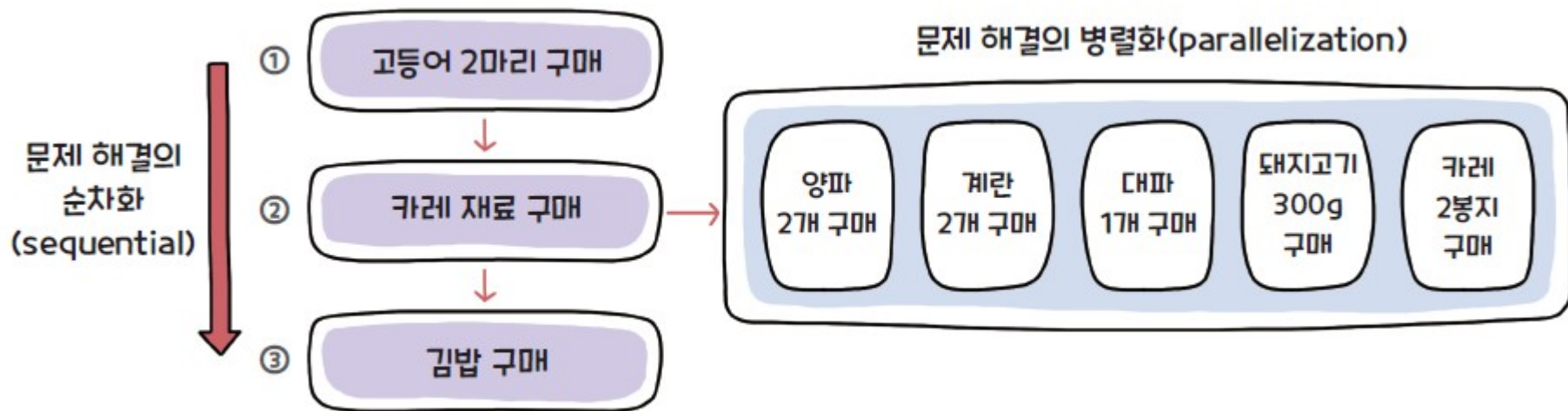


그림 1-15 길동이의 문제 해결 과정



## ■ 문제 분해 결과

- 큰 문제를 작은 문제로 나누어서 계산한 다음 각각의 계산 결과를 합치면 큰 문제 해결의 답을 찾을 수 있음

$$\underbrace{(3,000 \times 2)}_{\text{고등어 구이 재료 구매}} + \underbrace{\{(1,000 \times 2) + (150 \times 2) + (500 \times 1) + (950 \times 3) + (1,500 \times 2)\}}_{\text{카레 재료 구매}} + \underbrace{(3,000 \times 2)}_{\text{김밥 구매}} = \underbrace{20,650}_{\text{문제 해결}} \text{원}$$

그림 1-16 길동이의 저녁 식사 준비를 위한 총 구매 가격



## 확인문제

길동이는 여행 예약 사이트를 만들려고 한다. 이때 고려해야 할 사항들을 나열하시오(풀이 과정은 개인별로 다를 수 있음).

## 정답

- 해외여행 수요가 없는 시점에서 해외여행 예약은 배제한다.
- 신혼 여행은 많은 수익이 예상되어 포함한다.
- 모바일 시대인 만큼 모바일 예약기능도 포함한다.
- 사이트 오픈 이벤트로 카드사와 연계하여 12개월 무이자 할부를 제공한다.
- 사이트 개발 기간은 3개월로 한다.
- 사이트 디자인은 국내 계절을 반영한다.
- 홍보는 인기 유튜버를 통해 온라인으로 시행한다.
- 회원 정보 보안을 위해 보안 솔루션을 구매한다.



## ■ 패턴인식

- 분해된 문제들 사이에서 공통된 부분을 찾는 단계
- 공통된 부분의 공식을 만들어 낼 수 있어 문제를 쉽게 해결할 수 있음



패턴 인식



## ■ 패턴인식 예시

길동이가 이사를 했다. 이사 후 첫 등교를 앞두고 걸어서 학교에 갈지 자전거나 택시를 이용할지 고민 중이다. 걸어서 가면 30분이 소요되고, 자전거를 타면 15분, 그리고 택시를 이용하면 5분이면 학교에 도착할 수 있다. 오전 9시까지 등교해야 하는 길동이 지각하지 않으면서 집에서 출발하는 시간별로 가장 최적의 교통수단은 무엇인지 생각해 보자. 그리고 효율적인 교통수단을 선택하기 위한 공통된 공식도 만들어 보자.

### ▶ 출발 시간별 교통수단

출발 시간	최적의 교통수단
08시 40분	?
08시 20분	?
08시 50분	?
08시 30분	?

그림 1-17 문제 예시





## ■ 패턴인식 과정

### 1. 출발 시간별 최적의 교통수단 쓰기

출발 시간	최적의 교통수단
08시 40분	자전거
08시 20분	도보 또는 자전거
08시 50분	택시
08시 30분	도보 또는 자전거

### 2. 공통된 공식 만들기

- $(\text{등교시간} - \text{기상시간}) = 30\text{분} \rightarrow \text{도보 또는 자전거 이용}$
- $(\text{등교시간} - \text{기상시간}) = 15\text{분}$  and  $(\text{등교시간} - \text{기상시간}) < 30\text{분} \rightarrow \text{자전거 이용}$
- $(\text{등교시간} - \text{기상시간}) < 15\text{분} \rightarrow \text{택시 이용}$

그림 1-18 패턴인식 과정



## 확인문제

‘23633942819\*’은 비밀번호 4자리의 숫자를 특정 방법으로 암호화한 문자열입니다. 암호를 해독해서 4자리의 비밀번호를 찾아봅시다.

## 정답

1. 전체 숫자를 세 개씩 나눈다.

236, 339, 428, 19\*

2. 첫 번째 숫자와 두 번째 숫자를 곱하면 세 번째 숫자가 나오는 패턴을 인식한다.

$2 \times 3 = 6$ ,  $3 \times 3 = 9$ ,  $4 \times 2 = 8$ ,  $1 \times 9 = *$

3. 따라서 마지막 숫자는 9이고, 비밀번호는 ‘6989’일 가능성이 매우 높다.



## ■ 일반화

- 패턴인식을 통하여 얻은 문제 해결 방법을 일반적인 모델로 만드는 단계



일반화

- 길동이의 저녁 식사 준비 예에서 총 구매 가격은 일반화된 공식으로 구할 수 있음

단가 × 수량

그림 1-19 식재료 구매 가격의 일반화



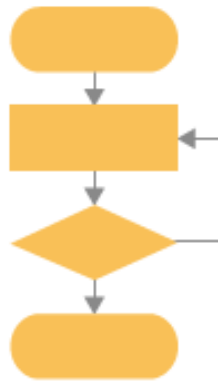
## ■ 일반화

- 일반화된 모델은 1차로 유사한 상황에 공통적으로 적용된 후, 2차로 상황별로 구체화되어 최종적으로 문제를 해결하게 됨
- 일반화와 구체화(우체국 업무 예)
  - 일반화 : 우편물을 발송하기 위해서는 우체국에 방문하여 업무를 처리한다.
  - 구체화(일반화 모델을 구체화한 것) : 우체국에 방문해서 등기는 등기 전용 창구에 접수하고, 택배는 택배 전용 창구에 접수한다.



## ■ 알고리즘

- 특정 업무를 수행하기 위한 절차 또는 명령어의 집합
- 이러한 절차는 단독으로 수행되기도 하지만 서로 연관되어 진행되기도 함



알고리즘



## ■ 알고리즘 예시

길동이는 집안 대청소를 하려고 한다. 구체적인 계획을 세우고 알고리즘으로 만들어보자.

그림 1-20 문제 예시



## ■ 알고리즘 작성

1. 청소를 할 구역을 정한다.
  - 1-1. 거실, 화장실, 서재를 청소하기로 한다.
2. 청소를 위해서 각 구역의 상태를 점검하고, 청소 방법을 정한다.
  - 2-1. 거실은 과자 부스러기가 많아 진공청소기와 스팀청소기를 둘 다 이용 한다.
  - 2-2. 화장실은 물청소를 한다.
  - 2-3. 서재는 비교적 깨끗해서 방향제만 뿌린다.
3. 각 구역 청소를 실시한다.
  - 3-1. 거실의 과자 부스러기가 눈에 안보일 때 까지 진공청소기를 돌린다.
  - 3-2. 진공청소기 사용이 끝나면 청소기의 먼지를 제거한다.
  - 3-3. 스팀청소기에 물을 주입하고 스팀 청소를 시작한다.
  - 3-4. 스팀 청소가 완료되면 스팀 걸레를 세탁하고 건조시킨다.
  - 3-5. 화장실은 샤워기를 이용해서 물청소를 한다. 이때 옷이 물에 젖지 않게 조심한다.
  - 3-6. 서재에 뿌릴 방향제는 인체에 해가 없는 제품을 사용한다.

그림 1-21 알고리즘 작성

# Thank you!