

## 6주차 1차시 알고리즘의 개요

### 【학습목표】

1. 문제 해결 절차와 알고리즘의 역할을 살펴보고 설명할 수 있다.
2. 알고리즘과 데이터구조 간에 관계를 살펴보고 설명할 수 있다.

### 학습내용1 : 문제 해결과 알고리즘의 개념

- 문제해결 절차가 알고리즘이라는 것을 강조

#### 1. 문제해결(Problem Solving)이란?

- 문제들을 해결하기 위한 방법과 절차 또는 행동
- 중요한 기술이나 순서의 제어를 요하는 인지과정



[문제해결 과정]

- 컴퓨터과학
  - 알고리즘에 관한 공부("Computer Science is the study of algorithm")를 하는 학문

- 컴퓨터적인 사고(Computational Thinking)
  - 컴퓨터를 활용하여 어떻게 세상 문제를 해결할지 주어진 문제와 상황을 창의성을 가지고 사고하고, 알고리즘과 연관지어 해결하는 것



[문제해결과 알고리즘]

## 2. 알고리즘의 정의

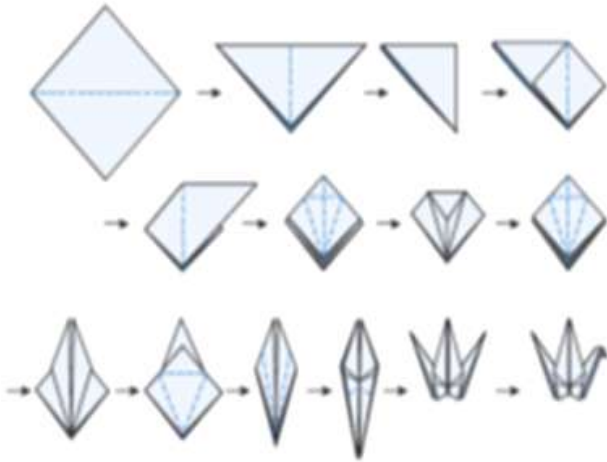
- 알고리즘은 모호하지 않은(Unambiguous) 일련의 절차와 명령의 집합
- 모든 절차는 컴퓨터에 의하여 수행 가능(Executable)해야 함
- 알고리즘은 반드시 종결하는(Terminating) 절차이어야 함
  - 예외적인 경우를 제외하고 위의 세 가지 조건을 만족
- 알고리즘은 모호하지 않는(Unambiguous) 일련의 절차나 명령의 집합
- 알고리즘은 모든 절차는 컴퓨터에 의하여 수행가능(Executable)해야 함
- 알고리즘은 반드시 종결(Terminating)해야 함



[페르시아 수학자 '알 콰리즈미'가 최초로 알고리즘을 사용]

\* 소프트웨어와 알고리즘의 관계

- 알고리즘은 '잘 정의된 기본절차(Well-defined Primitives)'들을 이용하여 실현
- 잘 정의된 기본절차는 어떤 시스템을 만드는 빌딩 블록의 역할
- 예) 종이접기 놀이



(a) 그림으로 설명한 종이접기



(b) 종이접기를 위한 '잘 정의된 기본절차'

- 프로그램의 개발에도 '잘 정의된 기본절차'를 이용하여 알고리즘을 실현, 때로는 의사 코드(Pseudocode)를 이용
- 프로그램 언어는 알고리즘을 표현하기 위한 수단

## 학습내용2 : 알고리즘의 중요성과 데이터구조

- 프로그램은 처리할 데이터를 기억하기 위한 데이터구조와 처리절차를 나타내는 알고리즘을 강조

### 1. 알고리즘의 중요성

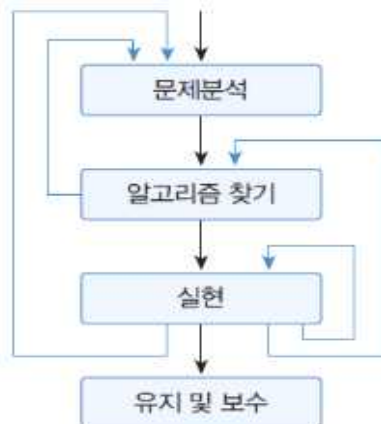
#### 1) 문제해결 방법론

##### ① 폴야의 문제해결 과정(Polya's Problem Solving Steps)

- 1945년 George Polya



[폴야의 문제해결 과정]



[문제해결 단계 간의 상호작용]

## 2) 알고리즘의 분석의 필요성

- 어떤 문제를 해결하기 위한 알고리즘이 여러 개 존재하는 경우, 각각의 알고리즘을 여러 가지 방법으로 분석하여 좋은 알고리즘을 선택·활용하는 것이 중요하다.



[효율적인 알고리즘 선택]

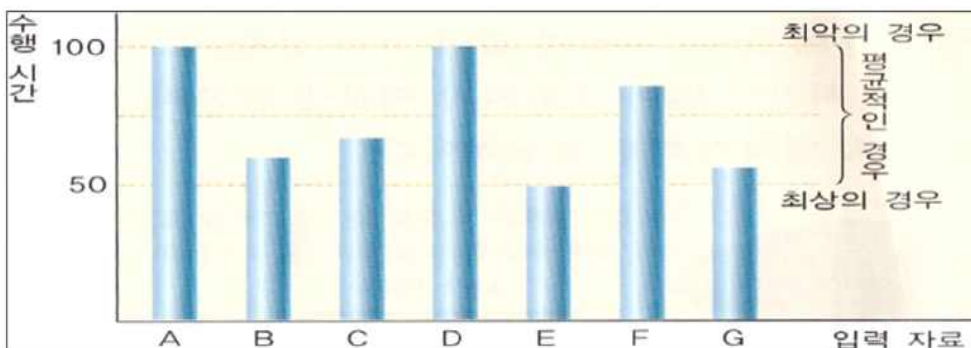
## 3) 좋은 알고리즘

- 어떤 문제를 해결하기 위해서 여러 알고리즘이 존재하고, 그중 가장 시간이 적게 소요되는 알고리즘이 좋은 알고리즘이다.
- 영어사전을 이용해서 단어 검색하는 방법(=좋은 알고리즘)



## 4) 알고리즘 수행시간 비교

- \* 알고리즘의 수행시간은 최상의 경우, 최악의 경우, 평균적인 경우로 구분된다.
- 알고리즘의 수행시간 복잡도(Time Complexity)는 자료의 종류, 자료의 상태에 따라서 달라진다.
- 알고리즘의 수행시간 복잡도는 최악의 경우(Worst Case)와 평균적인 경우(Average Case)를 구하여 효율적인 알고리즘을 선택한다.



[알고리즘 수행시간의 비교]

### 5) 효율적인 알고리즘

- 일반적으로 알고리즘 분석은 수행시간 복잡도는 최악의 경우와 평균적인 경우를 기준으로 이루어지며, 자료의 상황에 따라서(평가 기준) 성능이 달라짐- 과거는 공간복잡도(Space Complexity)도 평가하였으나 오늘날은 의미가 없음



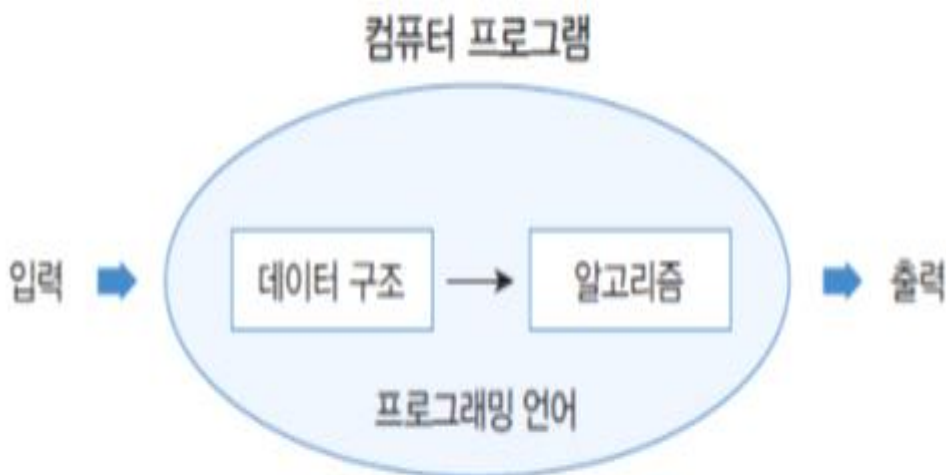
[알고리즘 수행시간 분석]

- 예상 소요 시간인 경우는 : 항공기
- 비용인 경우(탑승자의 수 고려)
- 비용+소요 시간인 경우

## 2. 알고리즘과 데이터구조

### 1) 알고리즘과 데이터구조의 관계

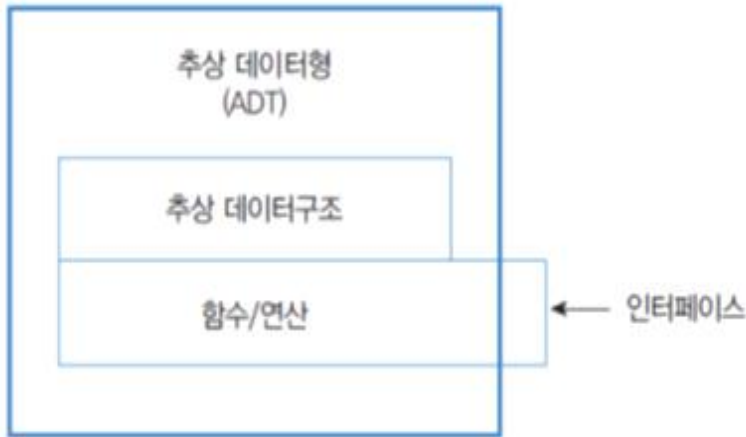
- 알고리즘을 효율적으로 실행하기 위하여 효율적인 데이터구조가 필수적
- “데이터구조 + 알고리즘 + 프로그래밍 언어 = 프로그램”



- 공통으로 많이 사용되는 데이터구조 연산: 순회, 탐색, 삽입, 삭제, 정렬, 병합 등
- COBOL, PL/I 등의 프로그램 구조는 “선언문+프로시저” 로 구성

## 2) 데이터 추상화(Data Abstraction)

- 데이터구조가 어떻게 구성되어 있는지 또는 데이터구조에 적용되는 연산이 어떤 절차로 수행되는지를 알지 못해도 이용할 수 있는 개념
- 프로그램의 독립성 강해짐
  - 추상 데이터 형( ADT ; Data Abstraction Type) = 클래스의 개념



[외부 인터페이스를 통해 접근하는 ADT 개념]

### 【학습정리】

1. 알고리즘이란 문제를 해결하는 구체적인 방법이라고 할 수 있다.
2. 알고리즘은 시간복잡도로 효율성을 나타내고, 그 효율성은 평균시간 복잡도(Average Case Time Complexity) 과 최악시간 복잡도(Worst Case Time Complexity)로 표시한다.
3. 데이터 추상화란 데이터 구조가 어떻게 구성되는지, 또한 데이터 구조에 적용되는 연산이 어떤 절차로 수행 되는지를 알지 못해도 데이터구조를 이용할 수 있는 개념이다.