

4 알고리즘

성취 기준

- 알고리즘의 의미와 중요성을 이해할 수 있다.
- 제어 구조를 활용하여 효율적인 알고리즘을 설계할 수 있다.
- 다양한 알고리즘의 성능을 분석하고 비교할 수 있다.

학습 요소

알고리즘, 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조, 알고리즘의 효율성



1 알고리즘

우리는 똑같은 문제를 여러 가지 방법으로 해결할 수 있다. 오늘날의 문제들은 처리해야 할 정보가 많고 복잡하기 때문에 효율적인 방법을 사용해야 빠르고 정확하게 문제를 해결할 수 있다.

알고리즘(Algorithm)은 문제 해결 과정을 논리적인 순서로 설명하거나 표현하는 문제 해결 절차나 방법을 말한다.

하지만 이러한 문제 해결 과정이 모두 알고리즘이 될 수는 없다. 알고리즘이 되기 위해서는 ‘입력’, ‘출력’, ‘명확성’, ‘유한성’, ‘수행 가능성’의 다섯 가지 조건을 충족해야 한다.

알고리즘은 인터넷 검색, 게임, 법률을 비롯하여 영화, 음악에 이르기까지 우리의 삶에 많은 영향을 미치고 있다.

선택 활동 1
교과서 114쪽





예제

숫자 게임 알고리즘

문제 다음 숫자 게임 알고리즘에서 알고리즘의 조건을 찾아보자.

- ① 게임을 시작한다.(점수 = 0점)
- ② 30초의 제한 시간이 주어진다.
- ③ 0부터 9까지의 숫자를 순서대로 찾는다.
- ④ 숫자를 순서대로 찾을 때마다 점수가 1점씩 오른다.
- ⑤ 만약 제한 시간이 남으면, ③번으로 돌아간다.
그렇지 않으면(제한 시간이 끝나면) 점수를 보여 준다.
- ⑥ 게임이 끝난다.



풀이

입력	출력	명확성	유한성	수행 가능성
숫자를 순서대로 찾는다.	점수를 보여 준다.	언제 점수가 오르는지 명확하다.	게임 제한 시간이 있다.	숫자 게임 알고리즘을 수행하면 숫자 게임을 할 수 있다.



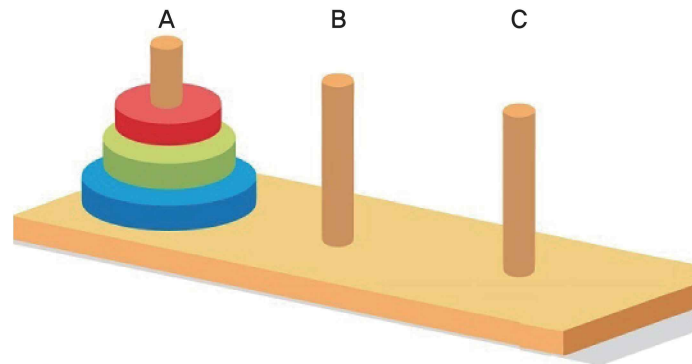
해 보기

하노이의 탑

A, B, C 세 개의 기둥과 크기가 다른 세 개의 원반이 있다. 규칙에 따라 A 기둥에 꽂혀 있는 세 개의 원반을 C 기둥으로 최소한의 움직임으로 옮기는 알고리즘을 설계할 때, 알고리즘의 조건을 적어 보자.

규칙

- 큰 원반은 작은 원반 위에 올라갈 수 없다.
- 한 번에 하나의 원반만을 옮길 수 있다.
- 최소한의 움직임으로 원반을 옮겨야 한다.



입력	출력	명확성	유한성	수행 가능성
예) 기둥 A에 크기가 다른 세 개의 원반이 있다.				

② 알고리즘 설계

순서도 기호

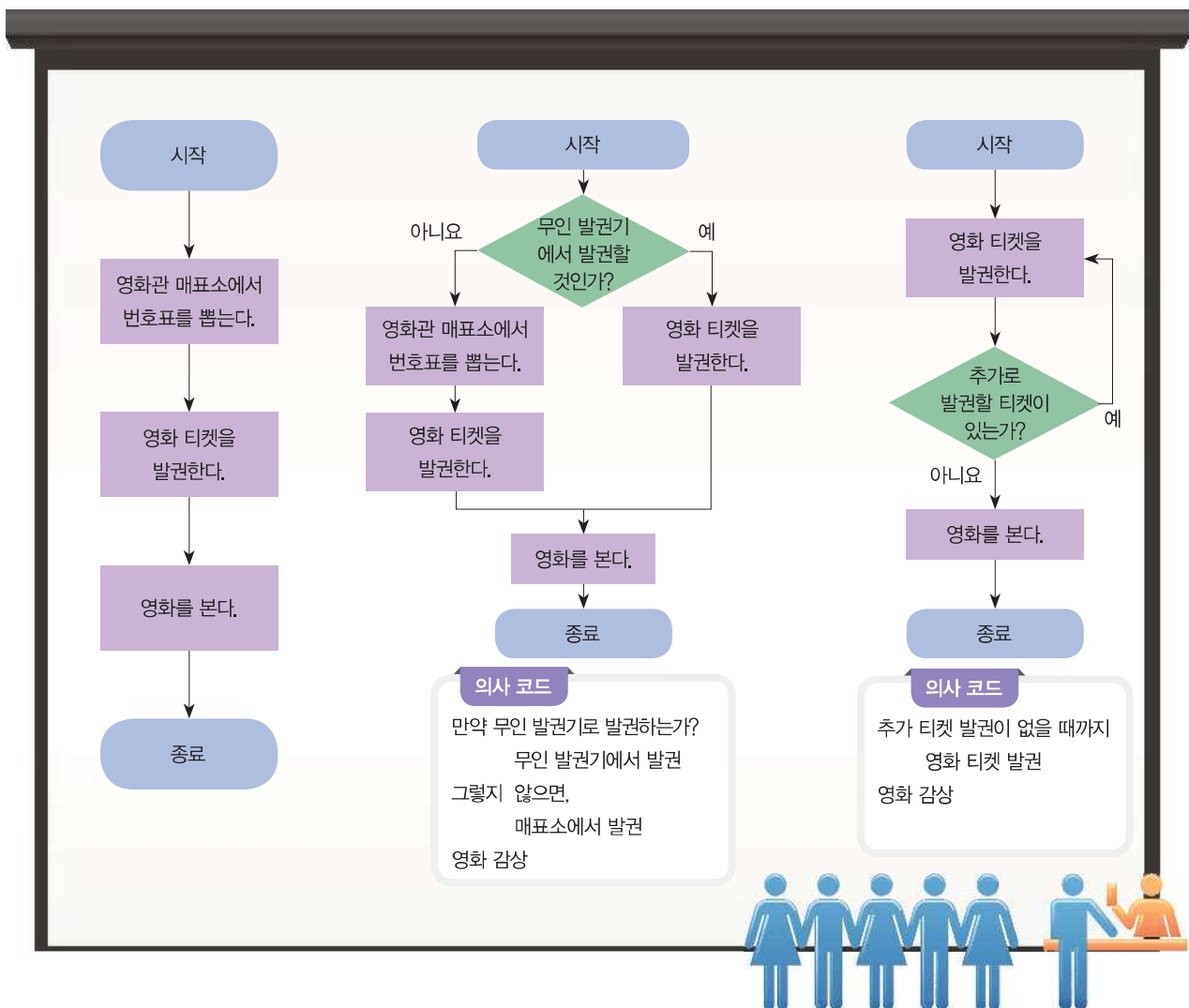
-  : 시작과 끝
-  : 자료 입력과 출력
-  : 문제의 조건
-  : 실행 흐름

알고리즘 설계는 문제를 해결하기 위한 구체적인 방법을 기술하는 것으로 다양한 표현 방법이 있다.

- **의사 코드(pseudo-code)**: 사람들이 사용하는 언어로 프로그램 코드를 흉내 내어 알고리즘을 표현하는 방법이다.
- **순서도(flowchart)**: 정해진 기호를 이용하여 알고리즘을 표현하는 방법이다.

알고리즘은 똑같은 문제 상황에서도 문제의 효율성과 수행 시간을 고려하여 다양한 구조로 설계할 수 있다. 이때 사용하는 제어 구조에는 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조가 있다.

순차 구조	선택 구조	반복 구조
시작부터 종료까지 순서대로 명령을 실행하는 구조	주어진 조건에 따라 실행하는 명령이나 순서가 달라지는 구조	주어진 조건에 따라 특정 명령을 반복적으로 실행하는 구조



③ 효율적인 알고리즘

효율적인 알고리즘이란 알고리즘을 수행하여 결과가 나올 때까지 작업량이 적고 기억 장소의 사용량이 적으며 수행 시간이 짧은 알고리즘을 말한다.

- 기억 장소의 사용량이 적을수록 효율적인 알고리즘이다.
- 작업량이 적고 수행 시간이 짧을수록 효율적인 알고리즘이다.

예를 들어 1부터 10까지의 합을 구하는 문제는 여러 가지 해결 방법이 있다. 똑같은 입력과 출력을 가진 알고리즘이라도 어떤 방법을 사용하느냐에 따라 알고리즘의 수행 시간에 차이가 발생한다.

따라서 문제를 해결하기 위해서는 효율적인 알고리즘을 설계하고 선택할 수 있어야 한다.

여기서 잠깐

두 조건을 동시에 만족하는 알고리즘이 가장 효율적이지만, 두 조건을 모두 만족하기 어렵다면 수행 시간이 짧은 알고리즘을 작성하는 것이 좋다.

방법 ①

$$1 + 2 + 3 + \cdots + 10 = 55$$

- 1부터 10까지 숫자를 순차적으로 더하는 방법이다.
- 단순하지만 더하는 숫자가 많아질수록 작업량이 많아지기 때문에 수행 시간이 길어진다.

방법 ②

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 2 & \cdots & 9 & 10 \\ 10 & 9 & \cdots & 2 & 1 \\ \hline 11 & 11 & \cdots & 11 & 11 \end{array}$$

$$11 \times 10 \div 2 = 55$$

- 숫자의 정배열과 역배열을 서로 더한 뒤, 더한 횟수를 곱하여 반으로 나누는 방법이다.
- 문제의 규칙만 이해하면 적은 작업량으로 숫자의 범위와 상관없이 일정한 수행 시간을 갖게 된다.



해 보기

강 건너기 알고리즘

탐구

조사

실습

토론

발표

농부가 양배추가 담긴 상자, 늑대, 양을 배에 싣고 강을 건너려고 한다. 규칙을 이용하여 문제 상황을 효율적으로 해결하고, 강을 건너는 가장 빠른 방법을 찾아보자.

규칙

- 강을 건너기 위해서는 반드시 배를 이용해야 한다.
- 농부는 한 번에 한 가지만 옮길 수 있다.
- 농부가 없으면 양은 양배추를 먹는다.
- 농부가 없으면 늑대는 양을 먹는다.
- 모두 안전하게 강을 건너야 한다.