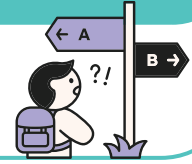


04 알고리즘의 분석과 설계

학습 목표

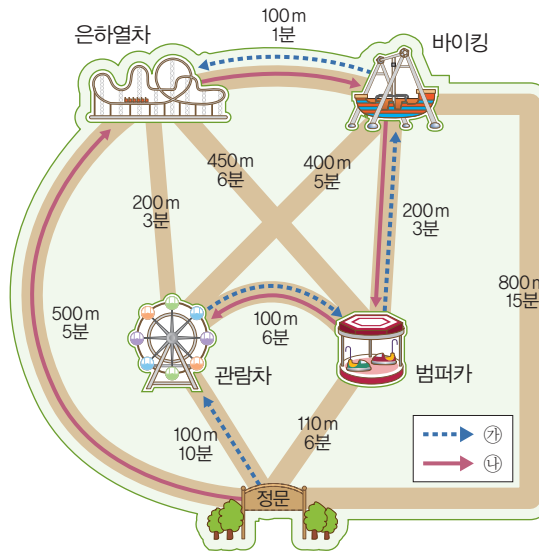
- 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 비교·분석할 수 있다.
- 문제 해결에 적합한 알고리즘을 설계할 수 있다.



1 알고리즘 비교·분석

하나의 문제를 해결하는 알고리즘은 문제 상황과 목적에 따라 다양하게 설계될 수 있으며, 문제를 정확하고 빠르게 해결해 주는 알고리즘으로 설계하는 것이 중요하다. 예를 들어 ‘놀이공원에서 모든 놀이 기구 이용하기’ 문제를 해결하는 다양한 알고리즘 중에 다음의 ㉓와 ㉔ 알고리즘을 비교·분석해 보자.

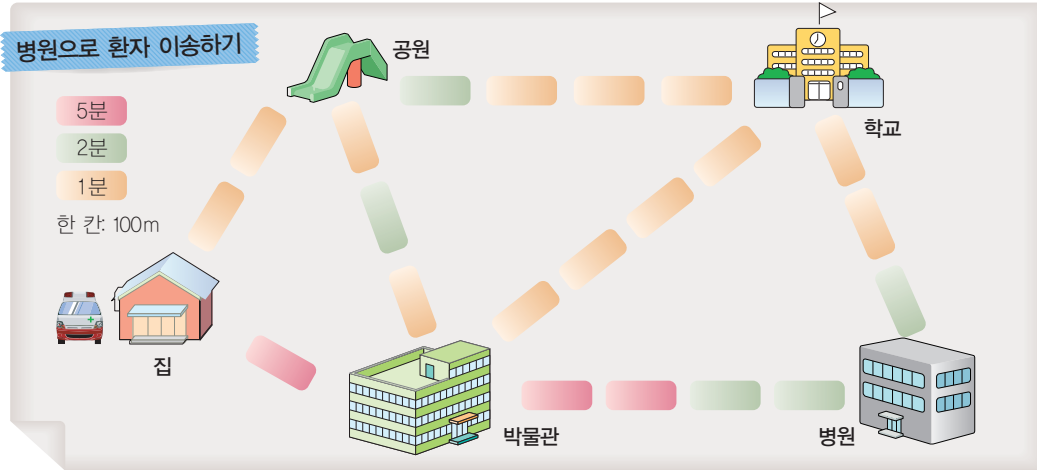
만약 이동 거리를 최소화하여 놀이 기구를 이용하려면 ㉓ 알고리즘을 선택하고, 이동 시간을 최소화하여 놀이 기구를 이용하려면 ㉔ 알고리즘을 선택하는 것이 좋다.



[그림 Ⅲ-6] ‘놀이공원에서 모든 놀이 기구 이용하기’ 문제를 해결하는 다양한 알고리즘

	㉓ 알고리즘→	㉔ 알고리즘 →
구조	<ol style="list-style-type: none"> 1 정문에서 출발한다. 2 이용하지 않은 놀이 기구를 확인한다. 3 그중에서 현재 위치에서 이동 거리가 가장 가까운 놀이 기구로 이동한다. 4 모든 놀이 기구를 이용했다면 종료하고, 그렇지 않다면 2로 이동한다. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 정문에서 출발한다. 2 이용하지 않은 놀이 기구를 확인한다. 3 그중에서 현재 위치에서 이동 시간이 가장 짧은 놀이 기구로 이동한다. 4 모든 놀이 기구를 이용했다면 종료하고, 그렇지 않다면 2로 이동한다.
상태 변화	관람차→ 범퍼카→ 바이킹→ 은하열차	은하열차 → 바이킹 → 범퍼카 → 관람차
이동 시간	20분	15분
이동 거리	500 m	900 m

‘응급차 이송 알고리즘 A’와 ‘응급차 이송 알고리즘 B’의 빈칸을 채우고, 두 알고리즘 중 응급차의 상황과 목적에 맞는 알고리즘을 비교해 보자.



| 알고리즘 A |

- 1 집에서 출발한다.
- 2 현재 위치에서 가장 짧은 거리로 이동하고, 한 번 이동한 지역은 다시 이동하지 않는다.
- 3 병원에 도착했다면 종료하고 그렇지 않으면 2를 수행한다.

집	▶		▶		▶		▶	
이동 시간								
이동 거리								
총이동 시간			총이동 거리					

| 알고리즘 B |

- 1 집에서 출발한다.
- 2 현재 위치에서 이동 시간이 가장 짧은 길로 이동하고, 한 번 이동한 지역은 다시 이동하지 않는다.
- 3 병원에 도착했다면 종료하고 그렇지 않으면 2를 수행한다.

집	▶		▶		▶		▶	
이동 시간								
이동 거리								
총이동 시간			총이동 거리					

2 알고리즘 설계

문제를 해결하기 위한 알고리즘을 설계할 때는 문제 나누기, 시행착오 반복하기, 되추적하기, 가장 최선인 방법 선택하기 등의 문제 해결 전략을 이용할 수 있다. 최적의 문제 해결 전략을 통해 효율적인 알고리즘으로 설계한 프로그램은 실행 시간을 줄이고 컴퓨터의 사용을 최소화하여 에너지를 절약할 수 있는 중요한 역할을 한다.

문제 나누기

주어진 문제를 더 작은 문제로 나누고 작은 문제를 각각 모두 해결하여 원래의 문제를 쉽게 해결하는 전략이다.

[문제 상황]

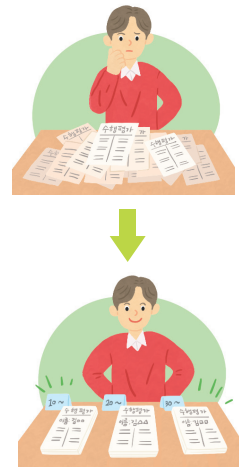
선생님이 시험지를 모두 걷었는데 시험지가 모두 섞여 있다. 1번 학생부터 29번 학생까지 순서대로 채점하고 싶은데 어떻게 하면 1번 학생부터 순서대로 정리할 수 있을까?

[문제 해결 전략]

시험지를 학생 번호 10번대 단위로 우선 분류하고, 각각 분류된 시험지 그룹에서 다시 학생 번호 기준 오름차순으로 정렬한다. 그리고 3개의 시험지 그룹을 하나로 합친다.

[장·단점]

- 장점: 복잡한 문제를 더욱 쉽게 해결할 수 있다.
- 단점: 문제를 작은 단위로 나누고 합치는 알고리즘이 추가적으로 필요하다.



시행착오 반복하기

문제가 해결될 때까지 시행착오를 겪으며 문제 해결을 반복하는 전략이다.

[문제 상황]

이한이는 이번 주 주말에 친구들과 안전 체험관에 다녀오기로 하였다. 준비물을 가방에 넣으려고 하는데, 지난번에 사용하고 잠가 놓은 자물쇠의 두 자리 비밀번호가 갑자기 생각나지 않았다. 어떻게 자물쇠를 열 수 있을까?

[문제 해결 전략]

비밀번호를 00으로 설정하고 자물쇠를 열어본다. 자물쇠가 열리지 않으면 자물쇠가 열릴 때까지 비밀번호를 1씩 증가해 가면서 계속 열어 본다.

[장·단점]

- 장점: 단순하고 쉽게 알고리즘을 설계할 수 있다.
- 단점: 경우의 수가 많으면 수행 시간이 길어질 수 있고 문제를 해결하지 못할 수도 있다.



되추적하기

문제를 해결하기 위한 단계를 수행하다가 더 이상 해결이 안 될 때, 이전 단계로 되돌아와 다른 단계로 수행하여 문제를 해결하는 전략이다.

[문제 상황]

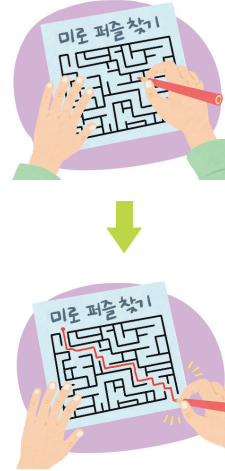
이준이는 미로 탈출 퍼즐을 하려고 한다. 미로 탈출을 위해 출발 입구에서부터 탈출 출구까지 길을 찾아가려면 어떻게 해야 할까?

[문제 해결 전략]

출발 입구에서 시작하여 임의의 길로 이동하고 막다른 길이 나오게 되면 온 길을 다시 되돌아가 다른 길로 이동한다.

[장·단점]

- 장점: 문제를 해결(길을 선택)하기 위한 방법이 없어도 문제를 해결할 수 있다.
- 단점: 모든 길을 방문할 경우 수행 시간이 길어질 수 있고 비효율적이다.



가장 최선인 방법 선택하기

매 순간 현재 상황에서 가장 최선인 방법을 선택하는 문제 해결 전략이다.

[문제 상황]

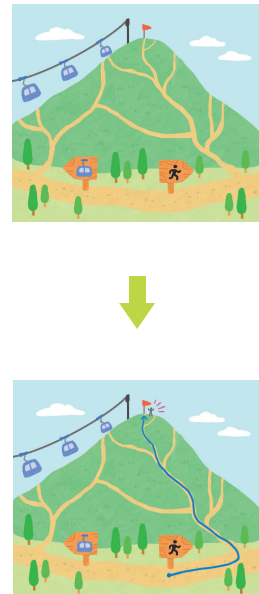
소연이는 이번 주말에 등산을 하기로 했다. 산 정상으로 올라가는 길은 두 갈래가 있는데, 한쪽 길은 오르막길을 조금만 올라가면 정상까지 가는 케이블카를 탈 수 있고, 다른 한쪽 길은 평지를 가다가 가파른 언덕길을 걸어 올라가야 한다. 하지만 전체 경로를 모르는 상태에서 어떤 길을 선택해야 가장 빠르고 쉽게 정상에 올라갈 수 있을까?

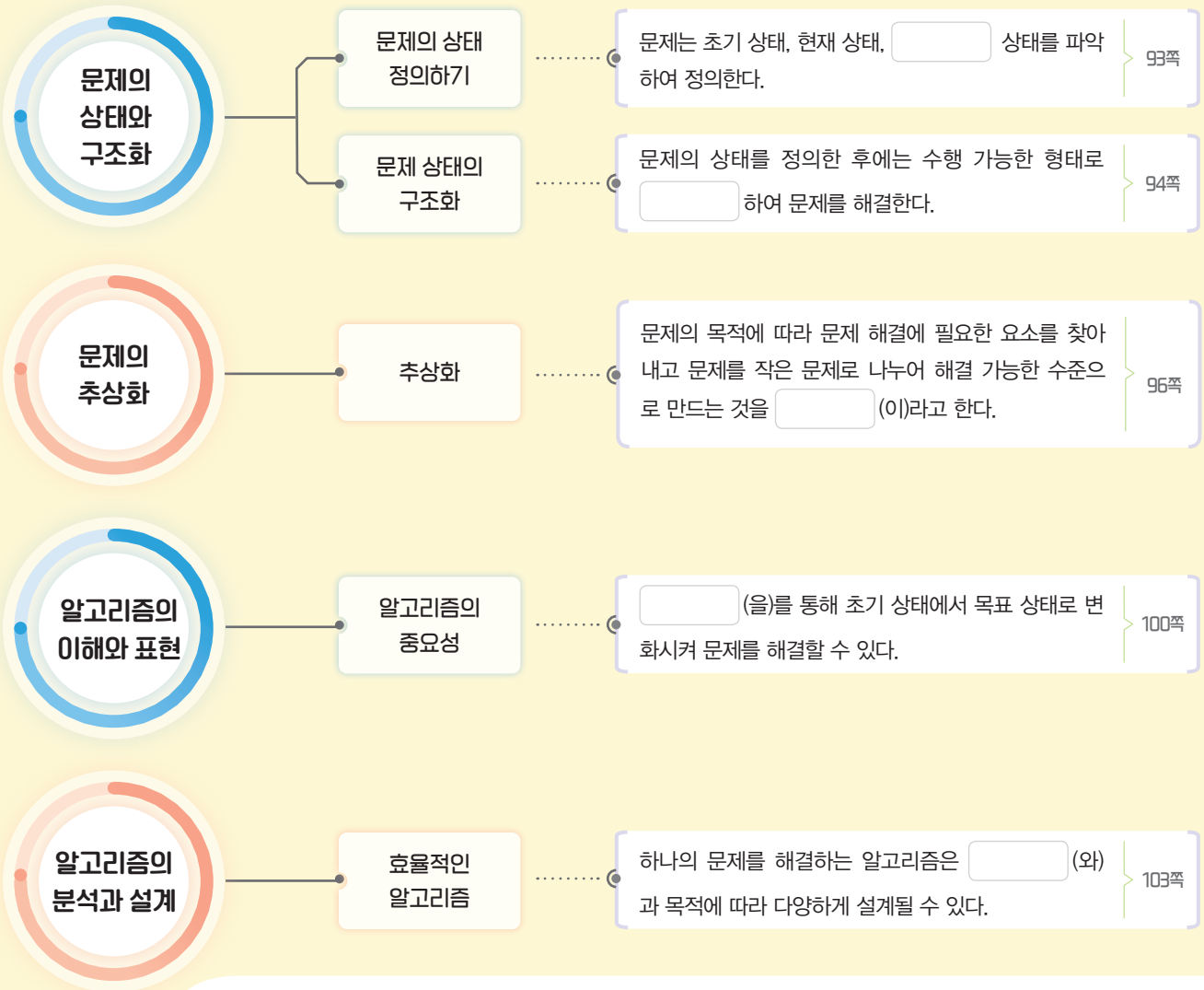
[문제 해결 전략]

현재 위치에서 가장 쉽게 갈 수 있는 길을 선택하여 이동한다.

[장·단점]

- 장점: 매 선택마다 최선의 방법이 된다면 가장 좋은 해결 방법이 될 확률이 높고 현재 상황에서만 계산하기 때문에 수행 시간이 빠르다.
- 단점: 매 순간 가장 최선인 방법을 선택하기 때문에 최적의 해결 방법이 보장되지 않거나 문제를 해결하지 못할 수도 있다.





나의 성취 수준

교과 역량	평가 항목	성취 수준
컴퓨팅 사고력	문제의 상태를 정의하고 수행 가능한 형태로 구조화할 수 있는가?	☆☆☆☆☆
	문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 이해하고, 핵심 요소를 중심으로 알고리즘을 표현할 수 있는가?	☆☆☆☆☆
	알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석할 수 있는가?	☆☆☆☆☆
	사례를 중심으로 문제 해결에 적합한 전략을 선택하여 알고리즘을 설계할 수 있는가?	☆☆☆☆☆

