

탐구활동보고서

# 하노이의 탑 문제 해결하기

레벨2  
정보



제출일 2019.00.00

학교 0000학교

이름 000



## 미션1. 하노이의 탑 구성하기

탐구과제는 소스 코드를 한글 파일(보고서)에 붙여 넣는 방식이 아니라, 코드를 따로 첨부하여 zip 파일로 압축하여 제출해주세요. 보고서에는 소스 코드에 대한 설명만 써 주세요. 소스 코드에 대한 설명은 코드의 기능, 구현 방법 및 알고리즘 등이 포함되어야 합니다.

이번 탐구과제는 다음과 같은 파일을 모두 제출해야 합니다.

1. 탐구활동보고서.hwp
2. 미션1-1.c
3. 미션1-2.c
4. 미션1-3.c
5. 미션2.c
6. 미션3.c (도전미션)

또한 탐구과제에서는 여러분이 과제를 좀 더 편하게 할 수 있도록 일부 코드를 제공합니다. 해당 코드의 빈 칸을 채워서 제출하면 됩니다. 구현해야 할 빈 칸은 빨간색 밑줄이나 빨간색 `/* implement here */` 주석으로 표시되어 있습니다.

그러나 본인이 직접 구현하고 싶다면 해당 코드를 사용하지 않고 동일한 동작을 할 수 있도록 직접 구현하여 제출하여도 됩니다.

함수와 배열, 구조체를 사용하여 하노이의 탑을 구성하고, 원판을 옮길 수 있도록 합니다. 또한 모두 옮겼는지 검사할 수 있도록 합니다.



## ● 미션1-1

하노이의 탑을 나타내는 **기둥 구조체를 완성**하고, 원판의 **개수를 입력**받아 각 기둥 구조체를 초기화하여 **첫 번째 기둥에 모든 원판**을 넣은 후 각 기둥에 들어있는 **원판을 모두 출력**하는 프로그램을 작성하세요. 원판의 출력은 반드시 **함수로 작성**하세요. (단, 하나의 기둥 당 원판의 개수는 **최대 50개**로 합니다.)

탐구과제 설명 E-Book을 보고 다음 코드의 빈 부분을 완성한 다음, “**미션1-1.c**”로 저장하고 압축 파일에 포함하여 업로드하세요.

### 〈실행 결과(예시)〉

입력	5
출력	0: 5 4 3 2 1 1: x 2: x

### 〈소스 코드〉

구조체  
만들고  
출력하기

```
1 #include <stdio.h>
2 #define PLATE_MAX 50    //원판 최대 개수
3
4 struct {
5     /* implement here */
6 } pole[_____];    //기둥 구조체 배열 선언
7
8 void printTower() {    //기둥과 원판 모두 출력
9     int i, j;
10    for(_____) {
11        /* implement here */
12        if(_____) printf("x");    //기둥에 원판이 없을 경우 x 출력
13        else {
14            /* implement here */
15        }
16        printf("\n");
17    }
18 }
19
20 int main() {
21     /* implement here */
22     printTower();
23     return 0;
24 }
```

*Colored by Color Scriptor*

### 〈코드 설명〉



## ● 미션1-2

미션1-1의 코드에 사용자로부터 명령을 입력받아 원판을 한 기둥에서 다른 기둥으로 옮기는 함수를 추가하고, main 함수에서 원판을 초기화한 후 입력받아 직접 원판을 옮겨볼 수 있도록 하세요. 원판을 옮길 때는 규칙에 맞는지 검사하고, 규칙에 맞지 않으면 원판을 옮기지 않고 0을 반환해야 합니다. 규칙에 맞으면 원판을 옮긴 후 1을 반환합니다. 3, 4, 5 등 없는 기둥 번호를 입력받으면 프로그램을 종료해야 합니다.

원판을 움직이는 명령의 입력 형식은 공백으로 분리된 두 개의 기둥 번호를 입력합니다. 예를 들어, 0번 기둥의 맨 위에 있는 원판을 1번 기둥으로 옮길 때는 '0 1'을 입력합니다.

탐구과제 설명 E-Book을 보고 다음 코드의 빈 부분을 완성한 다음, 미션1-1.c에 추가하고, "미션1-2.c"로 저장한 후 압축 파일에 포함하여 업로드하세요.

### 〈실행 결과(예시)〉

입력	5
출력	0: 5 4 3 2 1 1: x 2: x
입력	0 1
출력	0: 5 4 3 2 1: 1 2: x
입력	3 3

### 〈소스 코드〉 (move, main 외 다른 코드는 미션1-1과 동일하므로 생략함)

원판  
옮기기

```

1  int move(_____) {
2      /* implement here */
3      return 1;
4  }
5
6  int main() {
7      /* implement here */
8      printTower();
9      while(1) {
10         /* implement here */
11     }
12     return 0;
13 } Colored by Color Scripter

```

### 〈코드 설명〉



## ● 미션1-3

0번 기둥으로부터 2번 기둥으로 모든 원판이 옮겨진 것을 감지하는 함수를 만들고, 모든 원판이 옮겨졌다면 이동 횟수를 출력한 후 프로그램을 종료하도록 하세요.

탐구과제 설명 E-Book을 보고 다음 코드의 빈 부분을 완성한 다음, 미션1-2.c에 추가하고, “미션1-3.c”로 저장한 후 압축 파일에 포함하여 업로드하세요.

이동  
횟수  
출력하  
기

### 〈실행 결과(예시)〉

입력	2
출력	0: 2 1 1: x 2: x
입력	0 1
출력	0: 2 1: 1 2: x
입력	0 2
출력	0: x 1: 1 2: 2
입력	1 2
출력	0: x 1: x 2: 2 1 3

### 〈소스 코드〉 (다른 코드는 미션1-2와 동일하므로 생략함)

```
1 int count = 0;
2
3 int checkFinish() {
4     /* implement here */
5 }
6
7 int main() {
8     /* implement here */
9     printTower();
10    while(1) {
11        /* implement here */
12        if(checkFinish()) break;
13    }
14    printf(_____);
15    return 0;
16 } Colored by Color Scripter
```

### 〈코드 설명〉



## 미션2. 재귀 알고리즘으로 하노이의 탑 문제 해결하기

미션1에서 구성한 하노이의 탑을 자동으로 해결하는 재귀 알고리즘을 작성하고 확인합니다.



### ● 미션2

원판 개수와 옮길 기둥 번호를 입력받아 하노이의 탑을 해결하고, **처음 상태와 최종 상태, 옮긴 횟수를 출력**하는 프로그램을 작성하세요. 첫 줄에는 원판의 개수를, 두 번째 줄에는 옮길 기둥의 번호를 입력합니다.

탐구과제 설명 E-Book을 보고 코드를 작성한 후, “**미션2.c**”로 저장한 후 압축 파일에 포함하여 업로드하세요.

#### 〈실행 결과(예시)〉

입력	5 2
출력	0: 5 4 3 2 1 1: x 2: x 0: x 1: x 2: 5 4 3 2 1 31

#### 〈소스 코드〉 (이전 미션과 중복되는 부분은 생략함)

```
1 int solve(int n, int from, int to) {  
2     /* implement here */  
3 }  
4  
5 int main() {  
6     /* implement here */  
7     printTower();  
8     solve(____);  
9     printTower();  
10    printf(____);  
11    return 0;  
12 }
```

Colored by Color Scripter

#### 〈코드 설명〉

하노이의  
탑 문제의  
해결



## 도전미션. 하노이의 탑 문제 해결하기

지금까지 미션 1, 2를 통해 하노이의 탑을 구성하고, 재귀 알고리즘으로 하노이의 탑을 해결해 보았습니다. 그렇다면, 탑을 해결하는 과정은 어떻게 될까요? 하노이의 탑을 해결하는 과정의 움직임을 모두 보여주고, 다른 부가적인 기능 또한 넣어 봅시다.



### ● 수행과제

다음 필수 조건과 추가 조건을 만족하는 프로그램을 작성하여 “**미션3.c**”로 저장한 후 압축 파일에 포함하여 업로드하세요. **필수 조건은 반드시 구현**하여야 하며, 선택 조건은 선택하여 구현하세요. 또한, 도전미션은 설명서를 작성하여야 합니다. 다음 장에 **프로그램 소개, 기능, 구현 방법 및 알고리즘, 추가한 기능** 등을 포함한 설명서를 작성하세요.

#### 〈필수 조건〉

1. 하노이의 탑을 해결하는 움직임과 중간 과정을 모두 출력한다.  
예를 들어 0번 기둥에서 1번 기둥으로 5번 원판을 옮긴다면, ‘0→1 (원판 5)’와 같이 표현할 수 있다. 예시일 뿐이므로, 다른 방법을 사용할 것을 권장한다.
2. 미션1에서와 같이 사용자가 직접 원판을 움직일 수 있는 모드와, 미션2와 같이 재귀 알고리즘으로 문제가 해결되는 모드를 모두 포함하여야.
3. (입력) 원판의 개수와 옮길 기둥, 모드 선택을 입력받아야 한다.
4. (출력) 마지막에는 총 이동 횟수를 출력하여야 한다.

#### 〈추가 조건〉

1. 하노이의 탑이 해결되는 과정을 분명하게 확인할 수 있는 추가 기능
2. 기타 창의적인 기능을 포함하여야.

〈실행 결과(예시)〉 [사용자가 입력한 부분은 초록색으로 나타냄]

```
원판의 개수를 입력하세요: 2
옮길 기둥 번호를 입력하세요: 2
직접 실행은 1번, 자동 실행은 2번을 입력하세요: 2
0: 2 1
1: x
2: x
(시작)
0: 2
1: 1
2: x
(0→1: 원판1)
0: x
1: 1
2: 2
(0→2: 원판2)
0: x
1: x
2: 2 1
(1→2: 원판1)
총 3번 이동하였습니다.
```

〈설명서〉





## 콘텐츠 만족도 설문조사

이번 차시 과제는 어땠나요? 아래의 문항을 읽고 본인이 생각하는 점수(1~5점)에 표시(✓)해 주세요.



연번	내 용	전혀 그렇지 않다 ↔ 매우 그렇다				
		①	②	③	④	⑤
1	이 차시에서는 내가 배운 새로운 아이디어나 지식을 나의 경험과 연결해서 생각해 볼 수 있었다.					
2	이 차시에서 배운 내용을 적용하거나 연습해 볼 수 있었다.					
3	이 차시에서는 학습에 도움이 되는 다양한 자료와 사례들이 제시되었다.					
4	이 차시에서는 실생활과 관련된 문제를 풀거나 과제를 수행할 수 있었다.					
5	이 차시에서는 배운 내용이 나의 생활 속에서 어떻게 활용할 수 있을지 생각해 볼 수 있었다.					
6	나는 이번 차시의 학습 주제가 좋았다.					
7	이번 차시 E-Book에는 우리 사회와 일상생활에서 찾아볼 수 있는 여러 가지 예가 제시되어 있었다.					
8	나는 이번 차시 E-Book에 제시된 내용과 과제들이 조금 어렵지만 해볼 만하다고 생각했다.					
9	이번 차시 과제 작성 시 보고서(또는 산출물)에 포함할 주제, 내용, 탐구 방법 등을 선택할 수 있었기 때문에, 나는 선택한 활동과 결과에 대하여 책임을 느꼈다.					
10	나는 이번 차시의 평가(점수)를 잘 받을 수 있을 것이다.					
11	나는 이 주제에 대해 더 알고 싶다.					
12	나는 앞으로도 이 주제와 관련된 공부를 좋아할 것 같다.					
13	이 주제는 매우 흥미롭다.					
14	나는 이 주제를 완벽하게 이해하고 싶다.					
15	나는 이 주제에 완전히 집중했다.					
16	나는 오늘 주제가 지루하게 느껴졌다.					
17	나는 이 주제가 어려웠다.					

1점: 전혀 그렇지 않다 / 2점: 그렇지 않다 / 3점: 보통이다 / 4점: 그렇다 / 5점: 매우 그렇다

