

# 프로그래밍기능사

실기

기본서

시험에 나오는 것만 공부한다!

# 시나공

2026  
시나공

베스트셀러

1위

신출근거 후면표기

부록

예시문제 &  
최종점검  
모의고사 5회

핵심별 무료  
토막강의

막힘없이! 필요한 부분만!  
합격에 필요한 모든  
내용이 동영상 강의로!

길벗알앤디(강운석, 김용갑, 김우경, 김종일) 지음

길벗



## 짜잔~ '시나공' 시리즈를 소개합니다~

자격증 취득, 가장 효율적으로 공부하고 싶으시죠?

보통 사람들의 공부 패턴과 자격증 시험을 분석하여 최적의 내용을 담았습니다.

### 첫째 최대한 단시간에 취득할 수 있도록 노력했습니다.

학문을 수련함에 있어 다양한 이론을 폭넓게 공부하는 것이 중요하겠지만 이 책은 자격증 취득을 목적으로 구성된 것인 만큼, 실무에서 방대하게 다뤄지는 내용들을 압축하여 최대한 쉽게 수록했습니다. 비록 그 예제나 문제는 간단해 보이지만 원론을 이해하기 쉽고 간략하게 구성한 것으로, 교재의 내용만 이해하면 어떠한 변형 문제도 풀 수 있도록 구성했습니다. 처음부터 복잡한 실무 문제로 접근하면 시간도 오래 걸릴 뿐만 아니라 이해하기도 힘들기 때문입니다.

### 둘째 공부하면서 답답함을 느끼지 않도록 노력했습니다.

필기 시험은 외워서도 합격할 수 있습니다. 그러나 실기 시험은 외워서도 절대 합격할 수 없습니다. 프로그래밍 언어와 SQL은 수험생 대부분이 비전공자이다 보니 이해가 쉽지 않습니다. 저희는 NCS 학습 모듈을 가이드 삼아 자세한 설명과 충분한 예제를 더한 후 교재에 수록된 문제나 이론은 하나도 빼놓지 않고 이 분야에 전혀 기초가 없는 수험생의 눈높이에 맞춰 최대한 쉽게 설명했습니다.

### 셋째 학습 방향을 제시하기 위해 노력했습니다.

이 시험을 준비하는 수험생이 대부분 비전공자이기 때문에 학습 방향에 둔감하기 쉽습니다. 교재에 수록된 내용을 학습 방향을 제대로 파악하지 못한 채 무작정 읽어 가는 것은 비효율적입니다. '전문가의 조언', '잠깐만요' 등의 코너를 두어 "지금 이것을 왜 하는지?", "왜 안 되는지", "더 효율적인 방법은 없는지?" 등, 옆에서 선생님이 지도하는 것처럼 친절한 가이드라인을 제공했습니다.

### 넷째 동영상 강의를 무료로 제공합니다.

프로그래밍기능사 실기 교재는 컴퓨터 관련 생초보자도 수월하게 공부할 수 있도록 자세하고 쉬운 설명으로 구성되어 있지만, 응시자의 대부분이 비전공자다 보니 학습에 어려움을 느낄 수 있습니다. 이런 분들을 위해 교재 내용 전체를 동영상 강의로 제공합니다. 포기하고 싶은 마음이 들 때는 본문에 표시된 QR코드를 스캔해 보세요. 머릿속에 콕 박히는 명쾌하고 시원시원한 저자 직강 동영상들이 여러분을 맞이할 겁니다.

끝으로 이 책으로 공부하는 모든 수험생들이 한 번에 합격할 수 있기를 기원합니다.

2026년 겨울에  
강을식

※ 국가직무능력표준(NCS : National Competency Standards)이란 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것입니다.



\*각 섹션은 출제 빈도에 따라

**A, B, C, D**로 등급이 분류되어 있습니다.

공부할 시간이 없는 분들은 출제 빈도가 높은 순서대로 공부하세요.

#### 출제 빈도

- A** 매 시험마다 꼭 나오는 부분
- B** 두 번 시험 보면 한 번은 꼭 나오는 부분
- C** 세 번 시험 보면 한 번은 꼭 나오는 부분
- D** 출제 범위에는 포함되지만 아직 출제되지 않은 부분

#### 동영상 강의

교재에 수록된 모든 내용이 동영상 강의로 제공됩니다.

\*동영상 강의는 [시나공 홈페이지] → [정보처리] → [프로그래밍 기능사 실기] → [동영상 강좌] → [토막강의]에서 시청하면 됩니다.

## 0 준비운동

1. 수험생을 위한 아주 특별한 서비스 6
2. 한눈에 살펴보는 시나공의 구성 8
3. 프로그래밍기능사 실기 시험, 이렇게 준비하세요. 12
4. 시험 접수부터 자격증을 받기까지 한 눈에 살펴볼까요? 16
5. 프로그래밍기능사 실기 시험, 이것이 궁금하다! - Q&A 18

# 1 장

## 프로그래밍 언어 활용

<b>A</b> Section 01 라이브러리	22
<b>A</b> Section 02 객체지향 프로그래밍 언어	29
<b>B</b> Section 03 스크립트 언어	31
<b>A</b> Section 04 셸(Shell)에서 사용되는 명령어	34
예상문제은행	40

# 2 장

## 프로그래밍 언어 응용

<b>A</b> Section 05 데이터 입 · 출력	58
<b>A</b> Section 06 제어문	66
<b>A</b> Section 07 Java의 클래스	78
<b>A</b> Section 08 Java의 활용	86
<b>A</b> Section 09 Python의 활용 1	94
<b>A</b> Section 10 Python의 활용 2	101
<b>A</b> Section 11 예외 처리	105
예상문제은행	109

## 3 장

### 기본 SQL 작성

<b>B</b> Section 12 SQL의 개념	240
<b>A</b> Section 13 DDL	243
<b>A</b> Section 14 DCL	250
<b>A</b> Section 15 DML	255
예상문제은행	260

## 4 장

### 고급 SQL 작성

<b>A</b> Section 16 DML - SELECT	278
<b>B</b> Section 17 JOIN	292
예상문제은행	300

## 부록

### 예시문제 & 최종점검 모의고사

예시문제	320
1회 최종점검 모의고사	345
2회 최종점검 모의고사	358
3회 최종점검 모의고사	377
4회 최종점검 모의고사	394
5회 최종점검 모의고사	408

# 프로그래밍기능사 실기 시험, 이렇게 준비하세요.

이번에 개편된 프로그래밍기능사 시험은 “정보시스템 구축에 필요한 기초 프로그래밍, UI 구현, SQL 활용, 테스트 등의 업무를 수행하는 직무이다.”라는 한국산업인력공단에서 정한 프로그래밍기능사 직무 내용과 자격 명칭에서 알 수 있듯이 프로그래밍 언어와 SQL 활용 위주로 개편되었습니다. 이러한 내용은 2025년 7월에 공지된 예시문제를 통해서도 확인이 되는데, 프로그래밍 언어는 JAVA와 Python 관련 문제가, SQL은 괄호를 채워 SQL문을 완성하거나 조건에 맞는 SQL문을 작성하는 문제가 출제될 것으로 예측됩니다.

먼저 시험 개요와 공지된 예시문제를 살펴보고 수험생 여러분이 궁금해 하는 내용을 문답 형식으로 알아보겠습니다.

## 〈시험 개요〉

직무 내용	정보시스템 구축에 필요한 기초 프로그래밍, UI 구현, SQL 활용, 테스트 등의 업무를 수행
적용 기간	2026. 1. 1 ~ 2026. 12. 31
실기 검정 방식	작업형(단답형, 실행 결과, 괄호넣기, SQL문 작성 등)
시험 시간	1시간 30분

## 〈예시문제 분석〉

※ 예시문제 원본은 320쪽을 참고하세요.

번호	세부 문항	출제 영역	문제 분석
1		작업 경로 파악	주어진 '작업 폴더'와 '상대 경로'를 보고 '절대 경로' 파악하기
2	①	Linux 명령어	제시된 기능을 수행하는 명령어를 <보기>에서 찾아 쓰기(예 pwd)
	②	Linux 명령어	제시된 기능을 수행하는 명령어를 <보기>에서 찾아 쓰기(예 chmod)
3		Python - 실행결과	7개의 노드를 갖는 정이진 트리를 구성한 뒤 Inorder 운행법으로 트리를 운행하는 코드를 분석하여 실행 결과 쓰기
4		Python - 괄호넣기	제시된 코드의 괄호에 알맞은 메소드 작성하기(예 item( ))
5	①	Python - 오류찾기	오류가 발생한 코드 Line 찾기(예 메소드 범위 안에 위치해야 하는 코드가 들여쓰기 오류로 인해 블록 밖에 위치함)
	②	Python - 실행결과	5-① 문제의 오류가 정정되었을 때의 실행 결과 쓰기
6		Java - 괄호넣기	인터페이스 상속 관계를 구현한 코드의 괄호에 알맞은 키워드 작성하기(예 implements)
7		Java - 실행결과	new 키워드로 생성된 두 객체 변수의 비교 결과를 출력하는 코드의 실행 결과 쓰기
8		Java - 실행결과	상속 관계에서의 생성자 호출 순서와 this, super의 기능이 포함된 코드의 실행 결과 쓰기
9		SQL문 - 괄호넣기	성이 박씨이면서 이름이 1글자인 사람의 정보를 찾는 조건 완성하기
10		SQL문 작성	<test> 테이블의 구조와 데이터를 모두 삭제하고, 연관 조건까지 모두 삭제하는 SQL 쿼리 작성하기
11		SQL문 - 실행결과	하위 쿼리의 결과를 이용하는 SQL문의 실행 결과 쓰기

※ 예시문제에는 문제별 배점이 공개되지 않았지만 예시문제 수준의 문항 수로 출제된다면, 난이도에 따라 문제별로 5~10점 정도가 배정될 것으로 예상되며, 세부 문항에 대해서는 부분 점수가 있을 것으로 예상됩니다.



**Q** 비전공자도 합격할 수 있을까요?

**A** 네 합격할 수 있습니다.

이 교재를 보고 계신 분은 이미 필기 시험에 합격하고 오셨기 때문에 실기 시험도 당연히 합격할 수 있습니다. 공부할 내용이 크게 다르지 않으니까요. 필기에서 배운 내용에 대해 심화학습을 한다고 생각하면 될 것 같습니다.

2026 시나공 프로그래밍기능사 실기 교재에는 컴퓨터 관련 생초보자도 수월하게 공부할 수 있도록 자세하고 쉬운 설명이 들어 있습니다. 이해 안 된다고 포기하지 말고 한 번만 더 읽어보세요. 교재에 수록된 모든 내용은 동영상 강의를 제공하니 QR코드를 스캔해 보세요. 그리고 정말 이해가 안 될 때는 주저하지 말고 게시판에 질문을 올려주세요. 분명 여러분과 같은 사람이 또 있을 겁니다. 모두에게 도움 되도록 성심 성의껏 답변해 드리겠습니다.

**Q** 합격하려면 대체 얼마나 공부해야 하나요?

**A** 7주 안에 끝내려면 열심히 공부해야 합니다.

필기 시험이 끝나고 실기 시험까지 약 7주 간의 시간이 있습니다. 이 기간 내에 학습이 가능한지 알아보기 위해 이 책 전체 분량을 학습하는데 걸리는 시간을 측정해 본 결과, 대략 250시간 정도 걸릴 것으로 예상됩니다. 산술적으로 계산하면, 하루에 5시간 이상을 집중적으로 공부했을 때 7주 정도 걸릴 것으로 예상됩니다. 하지만 이 예측은 보통 사람을 기준으로 한 경우로, 만일 프로그래밍 언어나 SQL을 학습한 경험이 있는 사람이라면 학습 시간은 약 4~5주 정도 걸릴 수 있다는 점을 감안하고 학습 계획을 세우기 바랍니다.

한 말씀 덧붙이자면, 프로그래밍기능사 실기는 누구라도 반드시 합격할 수 있는 내용입니다. 포기하지 말고 끝까지 공부하세요. 정말 힘들다고 느껴질 때는 게시판에 하소연 하시고 동영상 강의를 시청하면서 차분히 다시 한 번 더 들여다 보세요.

**Q** 저는 프로그래밍 언어가 어려운데 이 부분을 포기하고 다른 부분을 열심히 하면 안 될까요??

**A** 안됩니다.

〈예시문제 분석〉 표에서 보듯이 프로그래밍 언어 관련 문제가 7개로 전체의 약 53%를 차지하고 있습니다. 물론 예시이긴 하지만 자격 명칭이 프로그래밍기능사인 만큼 프로그래밍 언어에 대한 출제 비중이 꽤 높을 것으로 예상됩니다. 즉 프로그래밍 언어를 포기하고는 합격하기 어렵습니다. 프로그래밍 언어가 처음에 접근하기가 어려워서 그렇지 이해가 되기 시작하면 그때부터는 생각보다 훨씬 쉽게 다가오는 학습 분야입니다. 이런 점을 고려하여 프로그램 언어는 동영상 강의를 제공하여 자세히 설명하고 있으며, 교재에 수록된 Java, Python의 소스 코드를 모두 파일로 제공합니다. 다운 받아서 직접 실행해 보면서 차분히 공부해 보세요. 생각보다 훨씬 쉽다는 것을 금방 느낄 수 있을 겁니다.

**Q** 답안 작성 시 특별히 주의해야 할 사항이 있나요?

**A** 네, 있습니다.

문제에 답안 작성 방법이 제시된 경우도 있고, 수험생이 알아서 해당 프로그래밍 언어의 특성에 맞게 답안을 작성해야 하는 경우도 있습니다. 필답형으로 시행되는 실기 시험의 특성 상 다음과 같이 대략 6가지의 답안 작성 유형이 예상됩니다. 제시된 유형별 답안 작성 방법을 숙지하여 불이익을 당하는 일이 없도록 하세요.

## 프로그래밍기능사 실기 시험, 이렇게 준비하세요.

### 유형 1 변수명 입력 시 대·소문자 구분하기

**문제** 다음은 변수들의 값을 출력하는 Java 프로그램이다. 괄호 안에 알맞은 답을 적어 완성하시오.

```
public class Test {  
    public static void main(String[ ] args) {  
        int Num = 1;  
        String Name = "Brown";  
        System.out.printf("%d, %s", Num, (    ));  
    }  
}
```

**답** Name

Java, Python에서는 대·소문자를 구분하기 때문에 변수명을 답안으로 작성할 때는 반드시 대·소문자를 구분해서 정확히 작성해야 합니다. 답안을 NAME이나 name과 같이 문제에 제시된 코드의 변수명과 다르게 작성한 경우에는 가차없이 오답으로 처리됩니다.

### 유형 2 프로그램의 실행 결과 작성하기

**문제** 다음 Java 프로그램의 실행 결과를 쓰시오.

```
public class Main {  
    public static void main(String[ ] args) {  
        int a = 12, b = 24;  
        System.out.printf("%d\n", a);  
        System.out.printf("%d\n", b);  
    }  
}
```

**답** 12  
24

Java, Python의 실행 결과는 부분 점수가 없으므로 정확하게 작성해야 합니다. 출력문의 서식 문자열에 '\n'이 있으므로 결과를 서로 다른 줄에 작성해야 합니다. 답안을 한 줄로 12 24 혹은 12, 24로 작성했을 경우 부분 점수 없이 오답으로 처리됩니다.

# 1 장

## 프로그래밍 언어 활용

Section 01 라이브러리

Section 02 객체지향 프로그래밍 언어

Section 03 스크립트 언어

Section 04 셸(Shell)에서 사용되는 명령어



## 라이브러리



## 전문가의 조언

Java와 Python은 패키지로 제공한다는 것을 염두에 두고 대표적인 표준 라이브러리들의 종류와 개별적인 기능을 정리해 두세요.

- **모듈** : 하나의 기능이 한 개의 파일로 구현된 형태
- **패키지** : 하나의 패키지 폴더 안에 여러 개의 모듈을 모아 놓은 형태

## 메소드(Method)

Java에서는 특정 기능을 수행하는 함수를 메소드라고 합니다.

## 1 라이브러리의 개념



라이브러리는 프로그램을 효율적으로 개발할 수 있도록 자주 사용하는 함수나 데이터들을 미리 만들어 모아 놓은 집합체이다.

- 자주 사용하는 함수들의 반복적인 코드 작성을 피하기 위해 미리 만들어 놓은 것으로, 필요할 때는 언제든지 호출하여 사용할 수 있다.
- 라이브러리에는 표준 라이브러리와 외부 라이브러리가 있다.
- **표준 라이브러리** : 프로그래밍 언어에 기본적으로 포함되어 있는 라이브러리로, 여러 종류의 모듈\*이나 패키지\* 형태이다.
- **외부 라이브러리** : 개발자들이 필요한 기능들을 만들어 인터넷 등에 공유해 놓은 것으로, 외부 라이브러리를 다운받아 설치한 후 사용한다.

## 2 Java의 주요 표준 라이브러리



Java는 라이브러리를 패키지에 포함하여 제공하는데, 각 패키지에는 Java 응용 프로그램 개발에 필요한 메소드\*들이 클래스로 정리되어 있다.

- Java에서 패키지를 사용하려면 'import java.util'과 같이 import문을 이용해 선언한 후 사용해야 한다.
- import로 선언된 패키지 안에 있는 클래스의 메소드를 사용할 때는 클래스와 메소드를 마침표(.)로 구분하여 'Math.abs()'와 같이 사용한다.

패키지	기능
java.lang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Java에 기본적으로 필요한 인터페이스, 자료형, 예외 처리 등에 관련된 기능을 제공한다.</li> <li>• import문 없이도 사용할 수 있다.</li> <li>• 주요 클래스 : String, System, Process, Runtime, Math, Error 등</li> </ul>
java.util	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 날짜 처리, 난수 발생, 복잡한 문자열 처리 등에 관련된 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 클래스 : Date, Calendar, Random, StringTokenizer 등</li> </ul>
java.io	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파일 입 · 출력과 관련된 기능 및 프로토콜을 제공한다.</li> <li>• 주요 클래스 : InputStream, OutputStream, Reader, Writer 등</li> </ul>
java.net	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네트워크와 관련된 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 클래스 : Socket, URL, InetAddress 등</li> </ul>
java.awt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자 인터페이스(UI)와 관련된 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 클래스 : Frame, Panel, Dialog, Button, Checkbox 등</li> </ul>

### 3 Java의 주요 메소드



4602004



전문가의 조언

**중요해요! ★★★★★**

주요 메소드들의 개별적인 기능을 확실히 숙지해 두세요.

클래스	주요 메소드
String	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A.compareTo(B) : 숫자로된 문자열 A와 B를 비교하여 같으면 0, A가 크면 1, B가 크면 -1을 반환함</li> <li>• A.equals(B) : 대소문자를 구분하여 문자열 A와 B를 비교한 후 같으면 참, 다르면 거짓을 반환함</li> <li>• A.equalsIgnoreCase(B) : 대소문자 구분없이 문자열 A와 B를 비교한 후 같으면 참, 다르면 거짓을 반환함</li> <li>• toLowerCase(문자열) : 문자열을 모두 소문자로 변환함</li> <li>• toUpperCase(문자열) : 문자열을 모두 대문자로 변환함</li> <li>• split(구분자) : 지정된 구분자로 문자열을 구분하여 분리함</li> <li>• replaceAll(변환 대상, 변환할 문자) : 변환 대상을 변환할 문자로 치환함</li> <li>• A.substring(위치) : 문자열 A에서 지정한 위치를 포함한 이후의 모든 문자열을 반환함</li> <li>• A.charAt(위치) : 문자열 A에서 위치에 해당하는 문자를 반환함</li> <li>• A.length() : 문자열 A의 길이를 반환함</li> <li>• A.trim() : 문자열 A의 좌우 공백을 제거함</li> <li>• getNumericValue() : 숫자 형태의 문자열을 정수형으로 반환함               <ul style="list-style-type: none"> <li>– '0' ~ '9' : 숫자 형태로 반환</li> <li>– 'a'/'A' ~ 'z'/'Z' : 10 ~ 35까지의 값을 반환</li> <li>– 특수 문자 : -1 반환</li> <li>– 분수처럼 정수형으로 표현할 수 없는 문자열 : -2 반환</li> </ul> </li> </ul>
Math*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Math.abs() : 절대값을 반환함</li> <li>• Math.sqrt() : 제곱근 값을 반환함</li> <li>• Math.log10() : <math>\log_{10}</math>, 즉 인수가 10을 몇 번 곱해야 나오는 수인지 구함</li> <li>• Math.pow() : 거듭제곱한 값을 반환함</li> <li>• Math.max(), Math.min() : 최대값, 최소값을 반환함</li> <li>• Math.round() : 소수점 첫째 자리에서 반올림한 값을 반환함</li> <li>• Math.ceil() : 소수점을 올림한 값을 반환함</li> </ul>
StringTokenizer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• countTokens() : StringTokenizer 객체의 토큰 개수를 반환함</li> <li>• hasMoreTokens() : Stringtokenizer 객체에 반환할 토큰이 있으면 참, 없으면 거짓을 반환함</li> <li>• nextToken() : StringTokenizer 객체에서 차례로 토큰을 가져와 반환함</li> </ul>

#### Math 클래스의 주요 상수

- Math.PI :  $\pi = 3.1415 \dots$ 을 의미하는 상수
- Math.E :  $e = 2.7182 \dots$ 을 의미하는 상수



#### 전문가의 조언

Java는 표준 라이브러리에 여러 패키지가 포함되어 있지만, Python은 표준 라이브러리라는 하나의 패키지만 존재합니다. 그렇기 때문에 라이브러리를 사용할 때 패키지가 아닌 각 클래스를 호출하여 사용합니다.



#### 전문가의 조언

**중요해요! ★★★**

리스트 관련 주요 메소드들을 중심으로 개별적인 기능을 정리해 두세요.

## 4 Python의 주요 표준 라이브러리



1602004

Python은 Java와 동일하게 라이브러리를 패키지로 제공하며, 패키지에는 응용 프로그램 개발에 필요한 클래스와 메소드들이 정의되어 있다.

- Python에서 라이브러리를 사용하려면 'import random'과 같이 선언하고, 사용할 때는 마침표(.)로 구분하여 'random.choice()'와 같이 사용한다.

클래스	기능
내장 함수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Python에 기본적인 인터페이스로, import문이나 클래스명 없이도 사용할 수 있다.</li> <li>• 주요 메소드 : abs( ), slice( ), pow( ), print( ) 등</li> </ul>
os	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운영체제와 상호 작용하기 위한 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 메소드 : getcwd( ), chdir( ), system( ) 등</li> </ul>
re	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고급 문자열 처리를 위한 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 메소드 : findall( ), sub( ) 등</li> </ul>
math	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복잡한 수학 연산을 위한 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 메소드 : cos( ), log( ) 등</li> </ul>
random	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무작위 선택을 위한 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 메소드 : choice( ), sample( ), random( ), randrange( ) 등</li> </ul>
statistics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통계값 산출을 위한 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 메소드 : mean( ), median( ), variance( ) 등</li> </ul>
datetime	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 날짜와 시간 조작을 위한 기능을 제공한다.</li> <li>• 주요 메소드 : today( ), date( ), strftime( ) 등</li> </ul>

## 5 Python의 주요 메소드



2600105

구분	주요 메소드
문자열 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upper( ) : 문자열을 대문자로 변경함</li> <li>• lower( ) : 문자열을 소문자로 변경함</li> <li>• capitalize( ) : 문자열의 첫 글자는 대문자, 나머지는 모두 소문자로 변경함</li> <li>• title( ) : 문자열에서 각 단어의 첫 글자만 대문자로 변경함</li> <li>• replace(값1, 값2) : 문자열에서 '값1'을 찾아 '값2'로 교체함</li> <li>• split(값) : '값'을 기준으로 문자열을 분리하여 리스트로 반환하며, '값'을 생략하면 공백으로 문자열을 분리함</li> <li>• count(값) : 문자열에서 '값'을 검색하여 '값'의 개수를 반환함</li> <li>• find(값) : 문자열에서 처음 검색되는 '값'의 위치를 반환하며, 찾지 못한 경우 -1을 반환함(검색되는 위치 인덱스는 0부터 시작함)</li> <li>• index(값) : 문자열에서 처음 검색되는 '값'의 위치를 반환하며, 찾지 못한 경우 오류가 발생함</li> <li>• len( ) : 문자열의 길이를 반환함</li> </ul>
리스트 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• list( ) : 반복 가능한 객체를 리스트 자료형으로 변환하거나 빈 리스트를 생성함</li> <li>• len( ) : 리스트 요소의 개수를 반환함</li> <li>• pop(위치) : 리스트의 '위치'에 있는 값을 출력하고 해당 요소를 삭제하며, '위치'가 생략되면 마지막 요소를 삭제함</li> </ul>

리스트 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>remove(값)</code> : 리스트에서 '값'을 찾아 해당 요소를 삭제함</li> <li>• <code>count(값)</code> : 리스트에서 '값'이 저장되어 있는 요소들의 개수를 반환함</li> <li>• <code>extend(리스트)</code> : 리스트의 끝에 새로운 '리스트'를 추가하여 확장함</li> <li>• <code>reverse()</code> : 리스트의 순서를 역순으로 뒤집음</li> <li>• <code>copy()</code> : 리스트를 복사함</li> <li>• <code>index(값)</code> : 리스트에서 '값'이 저장된 요소의 위치를 반환함</li> <li>• <code>sort()</code> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 리스트를 정렬하며, 기본값은 오름차순이다.</li> <li>– <code>reverse</code> 속성을 이용하여 정렬 방식을 지정할 수 있다(True : 내림차순, False : 오름차순)</li> </ul> </li> <li>• <code>sum(리스트)</code> : 리스트의 모든 요소의 합을 계산하여 반환함</li> </ul>
딕셔너리 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>get(key, default)</code> : <code>key</code>에 해당하는 값을 반환함, <code>key</code>가 없으면 <code>None</code>을 반환하거나 <code>default</code>로 지정된 값을 반환함</li> <li>• <code>keys()</code> : 딕셔너리의 모든 키를 반환함</li> <li>• <code>values()</code> : 딕셔너리의 모든 값을 반환함</li> <li>• <code>items()</code> : 딕셔너리의 모든 (키, 값) 쌍을 반환함</li> <li>• <code>update()</code> : 지정된 딕셔너리의 키-값 쌍을 현재 딕셔너리에 갱신하거나 지정된 키-값 쌍이 없으면 뒤쪽에 추가함</li> <li>• <code>setdefault()</code> : 키-값 쌍을 추가함</li> <li>• <code>pop()</code> : <code>key</code>에 해당하는 항목을 제거하고 그 값을 반환함</li> <li>• <code>copy()</code> : 딕셔너리를 복사함</li> <li>• <code>clear()</code> : 딕셔너리의 모든 항목을 제거함</li> </ul>
세트 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>set()</code> : 반복 가능한 객체를 세트 자료형으로 변환하거나 빈 세트를 생성함</li> <li>• <code>len()</code> : 세트 요소의 개수를 반환함</li> <li>• <code>pop()</code> : 세트의 값을 출력하고 요소를 삭제함*</li> <li>• <code>add(값)</code> : 세트에 '값'을 추가함, 추가할 '값'이 이미 존재하면 추가하지 않음</li> <li>• <code>update(세트)</code> : 세트에 새로운 '세트'를 추가하여 확장함</li> <li>• <code>remove(값)</code> : 세트에서 '값'을 찾아 해당 요소를 삭제함</li> </ul>

## 잠깐만요 수학 / 난수 발생 함수

1602031



### 주요 수학 함수(Java, Python 공통)

함수명	기능
<code>pow(x, y)</code>	$x^y$ , 즉 $x$ 의 $y$ 승을 구합니다. <b>예</b> <code>System.out.printf("%f", pow(2, 3))</code> → 8.000000
<code>sqrt(x)</code>	$x$ 의 제곱근을 구합니다. <b>예</b> <code>System.out.printf("%f", sqrt(9))</code> → 3.000000
<code>abs(x)</code>	절대값을 구합니다. <b>예</b> <code>System.out.printf("%d", abs(-5))</code> → 5
<code>log(x)</code>	자연 로그에 대한 값을 구합니다. <b>예</b> <code>System.out.printf("%f", log(3))</code> → 1.098612
<code>log10(x)</code>	상용 로그에 대한 값을 구합니다. <b>예</b> <code>System.out.printf("%f", log10(100))</code> → 2.000000
<code>ceil(x)</code>	소수점을 올림하여 정수로 표현합니다. <b>예</b> <code>System.out.printf("%d", ceil(3.1415))</code> → 4

### pop()

세트의 `pop()`은 리스트와 달리 인수를 입력하지 못하며, `pop()` 사용 시 어떤 요소가 출력되고 삭제될 지 알 수 없습니다.



### 전문가의 조언

#### 중요해요! ★★★★★

먼저 주요 수학 함수를 중심으로 개별적인 기능을 정리하세요. 그리고 **예**를 통해 함수가 적용되는 형태를 확인하고 넘어가세요.



### 전문가의 조언

`abs()` 함수를 제외한 다른 수학 함수는 계산 후 반환되는 값이 실수이므로, 출력 시 서식 문자열 `%f`를 사용해서 출력합니다.



### 전문가의 조언

Java와 Python의 random( ) 함수는 실수 난수를 발생시키므로 (int) (실수) 또는 int(실수)와 같이 자료형을 변환해주는 과정이 필요합니다.

### 난수 발생 함수

언어	함수명	기능
Java	random( )	0에서 1 사이의 실수 난수를 구합니다. 예 1~10 사이의 난수를 정수형 변수 a에 저장하시오. → a = (int)(Math.random( ) * 10 + 1);
Python	random( )	0에서 1 사이의 실수 난수를 구합니다. 예 1~10 사이의 난수를 정수형 변수 a에 저장하시오. → a = int(random.random( ) * 10 + 1);

※ 정답 및 해설은 045쪽에 있습니다.

### 기출 따라잡기

### Section 01

#### 문제 1

이전기술

다음 Java로 구현된 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.

1602051



```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println((int)Math.sqrt(16)+(int)Math.log10(100));
    }
}
```

답 :

#### 문제 2

이전기술

다음 JAVA로 구현된 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.

5640108



```
public class Main
{
    public static void main(String[] args) {
        String teststr = "          LoremIpsum          ";
        int a = teststr.trim( ).length( );

        System.out.print(a);
    }
}
```

답 :

출제예상

**문제 3**

다음은 1부터 70까지의 난수를 구하는 프로그램을 Python으로 구현한 것이다. 괄호에 공통으로 들어갈 라이브러리 함수를 넣어 코드를 완성하시오.

2700151



```
import (      )

for i in range(10):
    print( int( (      ) . (      ) ( ) * 70 + 1 ) )
```

**답 :**

아전가출

**문제 4**

다음 Java로 구현한 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.

4640305



```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        String str1 = "HELloWorLD!";
        String str2 = "heLLowORld!";

        if (str1.equals(str2))
            System.out.print(str1.toUpperCase());
        else if (str1.equalsIgnoreCase(str2))
            System.out.print(str1.toLowerCase());
        else
            System.out.print(str2);
    }
}
```

**답 :**

출제예상

**문제 5**

다음은 dictionary 변수에 어떤 값이 value로 포함되어 있다면 해당 value의 key 값을 모두 찾아 반환하는 Python 프로그램이다. ( ① )에 들어갈 알맞은 메소드를 쓰시오.

2700152



```
def test(dict, x) :
    return [k for k, v in dict.( ① ) if v == x]
```

**답 :**



**문제 1** 다음 Java로 구현한 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.

```
import java.util.Arrays;
import java.util.StringTokenizer;

public class Test {
    public static int[] Add(int[] originalArr, int val) {
        int[] newArray = Arrays.copyOf(originalArr, originalArr.length+1);
        newArray[newArray.length-1] = val;
        return newArray;
    }

    public static void main(String[] args) {
        String test1 = "15, -41, 12, 42, -12, 2, 4";
        String test2 = test1.replaceAll("[^0-9,-]", ",");
        StringTokenizer strtoken = new StringTokenizer(test2, ",");
        int[] originalArr = new int[strtoken.countTokens()];
        int index = 0;

        while(strtoken.hasMoreTokens()) {
            originalArr[index] = Integer.parseInt(strtoken.nextToken());
            index++;
        }

        int[] newArray = Add(originalArr, 99);
        int maxNumber = Integer.MIN_VALUE;

        for(int number : newArray) {
            if(number > maxNumber) {
                maxNumber = number;
            }
        }

        System.out.print(maxNumber);
    }
}
```

**답 :**

**문제 2** 다음 Java로 구현한 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.



```
import java.math.*;

public class Test
{
    public static void main(String[] args) {
        BigInteger n = new BigInteger("12345");
        BigInteger m = new BigInteger("54321");
        System.out.print(n.compareTo(m));
    }
}
```

**답 :**

**문제 3** 다음 각 기능에 해당하는 Linux 터미널 명령어를 <보기>에서 골라 쓰시오.



<보기>

• tcp	• vi	• ping	• ls	• pwd	• echo
• ifconfig	• chmod	• rm	• who	• cd	• fsck

**답**

- ① 현재 시스템에 등록되어 있는 사용자 정보를 조회하는 명령어 :
- ② 시스템의 프로세스와 메모리 사용 현황을 표시하는 명령어 :
- ③ 파일 시스템을 검사하고 보수하는 명령어 :

**문제 4** 다음 Python으로 구현된 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.



```
data = "infomation-technology"
result = data.split('o')
print(result[2])
```

**답 :**



**문제 5** 다음 Python으로 구현된 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.



```
numbers = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2]
numbers.sort()
numbers.reverse()
print(numbers)
```

**답 :**

**문제 6** 현재 작업 디렉터리의 절대 경로가 다음과 같을 때, 상대 경로로 제시된 디렉터리의 절대 경로를 쓰시오.



[작업폴더]  
/home/user/documents/projects

[상대 경로]  
“../../pictures”

**답 :**

**문제 7** 다음 Python으로 구현된 프로그램을 분석하여 그 실행 결과를 쓰시오.



```
numbers = [1, 2, 3, 4, 5]
odd_numbers = {1, 3, 5}
new_set = {7, 9}
last_num = numbers.pop()
odd_numbers.add(last_num)
numbers.remove(3)
odd_numbers.update(new_set)
print(odd_numbers)
```

**답 :**



## Section 01

## [문제 1]

6

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        ❶ System.out.println((int)Math.sqrt(16)+(int)Math.log10(100));
    }
}
```

- ❶ 16의 제곱근( $\sqrt{16}$ ) 4와 100을  $\log_{10}$ 에 대입한 결과 2를 더하여 출력한다.  
 ※ Math : 수학 관련 메소드들이 포함되어있는 클래스  
 ※ sqrt() : 제곱근을 구하는 메소드  
 ※ log10() :  $\log_{10}$ , 즉 인수가 10을 몇 번 곱해야 나오는 수인지 구하는 메소드

결과 6

## [문제 2]

10

```
public class Main
{
    public static void main(String[] args) {
        ❶ String teststr = "    LoremIpsum    ";
        ❷ int a = teststr.trim().length();

        ❸ System.out.print(a);
    }
}
```

- ❶ 문자열 변수 teststr을 선언하고 " LoremIpsum "으로 초기화한다.  
 ❷ 정수형 변수 a를 선언하고, teststr 변수에 저장된 문자열에서 좌우 공백을 제거하고 남은 문자열의 길이로 초기화한다.  
 • teststr 변수에 저장된 문자열에서 좌우 공백을 제거하면 "LoremIpsum"만 남는다.  
 • teststr 변수에 저장된 값은 "LoremIpsum"의 길이인 10이다.  
 • trim() : 변수에 저장된 문자열의 좌우 공백을 제거하는 메소드  
 • length() : 변수에 저장된 문자열의 길이를 반환하는 메소드  
 ❸ a의 값 10을 출력한다.

결과 10

### [문제 3]

random

※ 답안 작성 시 주의 사항 : Python은 대소문자를 구분하기 때문에 변수나 함수 이름을 작성할 때는 대소문자를 구분해서 정확히 작성해야 합니다.

```
import random          // random() 함수가 정의되어 있는 클래스
❶ for i in range(10):
❷     print( int( random.random() * 70 + 1 ) )
```

- ❶ 반복 변수 i에 1부터 9(10-1)까지를 순서대로 저장하며 ❷번 문장을 반복 수행한다.
- ❷ random() 함수에서 반환된 난수에 70을 곱한 후 1을 더한 값을 정수로 변환하여 출력한다. 즉 1~70 사이의 난수를 출력한다.

### [문제 4]

helloworld!

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
❶        String str1 = "HELlOwOrLD!";
❷        String str2 = "heLLowORld!";

❸        if (str1.equals(str2))
            System.out.print(str1.toUpperCase( ));
❹        else if (str1.equalsIgnoreCase(str2))
❺            System.out.print(str1.toLowerCase( ));
        else
            System.out.print(str2);
    }
}
```

- ❶ 문자열 변수 str1을 선언하고 HELlOwOrLD!로 초기화한다.
- ❷ 문자열 변수 str2를 선언하고 heLLowORld!로 초기화한다.
- ❸ str1과 str2를 대소문자를 구분하여 비교한 후 같으면 다음 문장을 수행하고 그렇지 않으면 ❹번을 실행한다. str1과 str2는 같지 않으므로 ❹번을 실행한다.
  - **A.equals(B)** : 문자열 A와 B를 대소문자를 구분하여 비교한 후 같으면 참, 다르면 거짓을 반환한다.
- ❹ str1과 str2를 대소문자 구분없이 비교하여 같으면 ❺번을 수행한다. str1과 str2는 같으므로 ❺번을 실행한다.
  - **A.equalsIgnoreCase(B)** : 대소문자 구분없이 문자열 A와 B를 비교한 후 같으면 참, 다르면 거짓을 반환한다.
- ❺ str1을 모두 소문자로 변환한 후 출력한다.
  - **toLowerCase()** : 문자열을 모두 소문자로 변환한다.

결과 helloworld!

[문제 5]

items( )

※ Python에서 딕셔너리의 모든 키-값 쌍을 튜플 형태로 반환하는 메소드는 items( )입니다.

```

1 def test(dict, x):
2     return [k for k, v in dict.items() if v == x];

```

- ① dict와 x를 인수로 갖는 메소드 test의 시작점이다.
  - ② 딕셔너리 dict의 키-값 쌍이 튜플 형태로 반환되는데, 키는 k에 값은 v에 할당된다.
    - 이 과정은 딕셔너리 dict의 요소 수만큼 반복되며, 반복되는 과정에서 v가 x와 같은지를 비교한다.
    - 조건이 참인 경우 키(k)를 새로운 리스트에 추가하며, 최종적으로 생성된 리스트를 반환한다.
- ※ [k ~ ]는 리스트 컴프리헨션(List Comprehension) 구문으로, if 문의 조건이 참인 경우의 k(키)를 새로운 리스트에 추가합니다.

[문제 6]

HELLO\*\*\*WORLD\*\*

```

public class Test
{
    public static void main(String[ ] args) {
1       String str = "HELLO!@#WORLD/-";
2       String res = str.replaceAll("[^ㄱ-ㅎㅌ-ㅣ가-힣a-zA-Z0-9.,]", "*");
3       System.out.print(res);
    }
}

```

- ① 문자열 변수 str을 선언하고, HELLO!@#WORLD/-로 초기화한다.
  - ② 문자열 변수 res를 선언하고, str의 !@#/- 문자를 \*로 치환한 값으로 초기화한다.
- res
- String.replaceAll(변환 대상, 변환할 문자): String 객체의 replaceAll( ) 메소드는 정규식으로 작성된 변환 대상을 변환할 문자로 치환하는 메소드이다.
  - [^ㄱ-ㅎㅌ-ㅣ가-힣a-zA-Z0-9.,]: 대괄호[ ]는 범위를, ^는 제외를, ㄱ-ㅎ은 한글 자음을, ㅌ-ㅣ는 한글 모음을, 가-힣는 한글 '가'부터 '힣'까지의 글자를, a-z와 A-Z는 영문 소문자와 대문자를, 0-9는 숫자를 의미한다. 즉 해당 정규식은 한글 자음과 모음, '가'부터 '힣'까지의 글자, 영문 대 · 소문자, 숫자(0-9), 쉼표(,), 마침표(.)를 제외한 모든 텍스트가 변환 대상이라는 의미이고, 이 변환 대상은 두 번째 인수로 입력된 별표(\*)로 치환된다.
  - HELLO!@#WORLD/-에서 한글, 영문, 숫자와 쉼표, 마침표 기호가 아닌 것은 !@#/-이므로 이 문자들을 \*로 치환한 HELLO\*\*\*WORLD\*\*을 반환한다.

- ③ res의 값을 출력한다.

결과    **HELLO\*\*\*WORLD\*\***

### [문제 7]

1  
0

```
❶ d = {'a': 1, 'b': 2}
❷ print(d.get('a'))
❸ print(d.get('c', 0))
```

❶ 2개의 요소를 갖는 딕셔너리 d를 선언하고 초기화한다.

	'a'	'b'
딕셔너리 d	1	2

❷ 딕셔너리 d에서 키(key)가 'a'인 요소의 값 1을 출력한다.

• **get(key, default)** : key에 해당하는 값을 반환함, key가 없으면 None을 반환하거나 default로 지정된 값을 반환함

결과 1

❸ 딕셔너리 d에서 키(key)가 'c'인 요소가 없으므로 지정된 기본값 0을 출력한다.

결과 1  
0

### [문제 8]

{'a': 3, 'b': 2}

```
❶ d1 = {'a': 1}
❷ d2 = {'b': 2, 'a': 3}
❸ d1.update(d2)
❹ print(d1)
```

❶ 1개의 요소를 갖는 딕셔너리 d1을 선언하고 초기화한다.

	'a'
딕셔너리 d1	1

❷ 2개의 요소를 갖는 딕셔너리 d2를 선언하고 초기화한다.

	'b'	'a'
딕셔너리 d2	2	3

❸ 딕셔너리 d2의 키-값 쌍을 d1에 갱신 및 추가한다. d2와 d1에 공통으로 있는 키 'a'의 값은 갱신하고 d2에만 있는 키 'b'의 키-값 쌍은 d1의 뒤쪽에 추가한다.

• **update( )** : 지정된 딕셔너리의 키-값 쌍을 현재 딕셔너리에 갱신하거나 지정된 키-값 쌍이 없으면 뒤쪽에 추가함

	'a'	'b'
딕셔너리 d1	3	2

❹ 딕셔너리 d1을 출력한다.

결과 {'a': 3, 'b': 2}

## Section 02

### [문제 1]

객체지향 프로그래밍 언어

### [문제 2]

❶ Smalltalk    ❷ C++

# 부록

## 예시문제 & 최종점검 모의고사

### 예시문제

1회 최종점검 모의고사

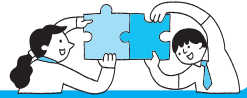
2회 최종점검 모의고사

3회 최종점검 모의고사

4회 최종점검 모의고사

5회 최종점검 모의고사

# 예시문제    프로그래밍기능사실기



## 수험자 유의사항

1. 시험 문제지를 받는 즉시 응시하고자 하는 종목의 문제지가 맞는지를 확인하여야 합니다.
2. 시험 문제지 총면수 · 문제번호 순서 · 인쇄상태 등을 확인하고, 수험번호 및 성명을 답안지에 기재하여야 합니다.
3. 문제 및 답안(지), 채점기준은 일절 공개하지 않으며 자신이 작성한 답안, 문제 내용 등을 수험표 등에 이기(옮겨 적는 행위) 등은 관련 법 등에 의거 불이익 조치 될 수 있으니 유의하시기 바랍니다.
4. 수험자 인적사항 및 답안작성(계산식 포함)은 흑색 필기구만 사용하되, 흑색을 제외한 유색 필기구 또는 연필류를 사용하였을 경우 그 문항은 0점 처리됩니다.
5. 답란(답안 기재란)에는 문제와 관련 없는 불필요한 낙서나 특이한 기록사항 등을 기재하여서는 안되며 부정의 목적으로 특이한 표식을 하였다고 판단될 경우에는 모든 문항이 0점 처리됩니다.
6. 답안을 정정할 때에는 반드시 정정부분을 두 줄(=)로 그어 표시하여야 하며, 두 줄로 긋지 않은 답안은 정정하지 않은 것으로 간주합니다. (수정테이프, 수정액 사용불가)
7. 답안의 한글 또는 영문의 오타자는 오답으로 처리됩니다. 단, 답안에서 영문의 대 · 소문자 구분, 띄어쓰기는 여부에 관계 없이 채점합니다.
8. 계산 또는 디버깅 등 계산 연습이 필요한 경우는 <문제> 아래의 연습란을 사용하시기 바라며, 연습란은 채점대상이 아닙니다.
9. 문제에서 요구한 가지 수(항수) 이상을 답란에 표기한 경우에는 답안기재 순으로 요구한 가지 수(항수)만 채점하고 한 항에 여러 가지를 기재하더라도 한 가지로 보며 그 중 정답과 오답이 함께 기재란에 있을 경우 오답으로 처리됩니다.
10. 한 문제에서 소문제로 파생되는 문제나, 가지수를 요구하는 문제는 대부분의 경우 부분채점을 적용합니다. 그러나 소문제로 파생되는 문제 내에서의 부분 배점은 적용하지 않습니다.
11. 답안은 문제의 마지막에 있는 답란에 작성하여야 합니다.
12. 부정 또는 불공정한 방법(시험문제 내용과 관련된 메모지 사용 등)으로 시험을 치른 자는 부정행위자로 처리되어 당해 시험을 중지 또는 무효로 하고, 2년간 국가기술자격검정의 응시자격이 정지됩니다.
13. 시험위원이 시험 중 신분확인을 위하여 신분증과 수험표를 요구할 경우 반드시 제시하여야 합니다.
14. 시험 중에는 통신기기 및 전자기기(휴대용 전화기 등)를 지참하거나 사용할 수 없습니다.
15. 국가기술자격 시험문제는 일부 또는 전부가 저작권법상 보호되는 저작물이고, 저작권자는 한국산업인력공단입니다. 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판, 전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

※ 수험자 유의사항 미준수로 인한 채점상의 불이익은 수험자 본인에게 전적으로 책임이 있음

**문제 1** 현재 작업 디렉터리의 절대 경로가 다음과 같을 때, 상대 경로로 제시된 디렉터리의 절대 경로를 쓰시오.

5630101



[작업폴더]  
/Users/user/workspace

[상대 경로]  
“../src/test”

**답 :**

**문제 2** 다음 각 기능에 해당하는 Linux 터미널 명령어를 <보기>에서 골라 쓰시오.

5630102



<보기>

• top	• vi	• cat	• ls	• pwd	• echo
• ifconfig	• chmod	• rm	• cp	• cd	• export

- ① 현재 작업 중인 디렉터리 경로를 표시하는 명령어를 쓰시오.
- ② 대상 파일이나 디렉터리의 시스템 모드를 바꾸어 접근 권한을 설정하거나 변경하는 명령어를 쓰시오.

**답**

- ①
- ②





**문제 3** 다음 Python 프로그램에 대하여 실행 결과를 쓰시오.

1	class Node:
2	def __init__(self, key):
3	self.left = None
4	self.right = None
5	self.key = key
6	
7	def testFunction(root):
8	if root:
9	testFunction(root.left)
10	print(root.key, end = "/")
11	testFunction(root.right)
12	
13	root = Node(1)
14	root.left = Node(5)
15	root.right = Node(3)
16	root.left.left = Node(2)
17	root.left.right = Node(7)
18	root.right.left = Node(6)
19	root.right.right = Node(4)
20	
21	testFunction(root)

**답 :**



## 예시문제 프로그래밍기능사 실기

정답 및 해설

### [문제 1]

/Users/user/src/test

#### 해설

- `../` : 현재 작업 디렉터리인 `workspace`에서 한 단계 상위인 `user` 디렉터리로 이동한다.  
→ `/Users/user`
- `src/test` : `user` 디렉터리에서 `src/test` 디렉터리로 이동한다.  
→ `/Users/user/src/test`

### [문제 2]

① `pwd`    ② `chmod`

### [문제 3]

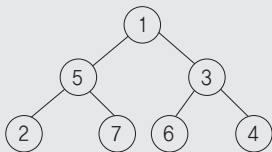
2/5/7/1/6/3/4/

※ **답안 작성 시 주의 사항** : 프로그램의 실행 결과는 부분 점수가 없으므로 정확하게 작성해야 합니다. 예를 들어, 출력값 사이에 공백이나 콤마를 넣어 2 5 7 1 6 3 4나 2,5,7,1,6,3,4로 썼을 경우 부분 점수 없이 완전히 틀린 것으로 간주됩니다.

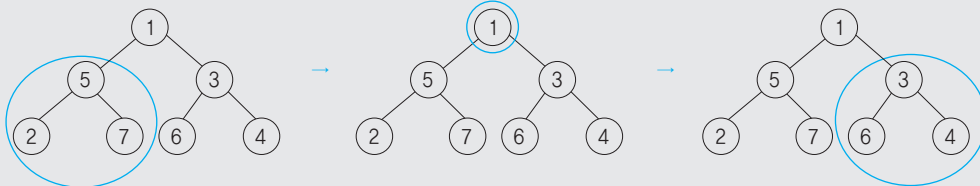
#### 해설

이 문제는 7개의 노드를 갖는 정이진 트리를 구성한 뒤 Inorder 운행법으로 트리를 운행한 결과를 출력하는 문제입니다.

1. 7개의 노드를 정이진 트리 형태로 저장한다.



2. Inorder 운행법으로 트리를 운행한다. 즉 'Left → Root → Right' 순으로 운행한다. 운행하는 과정에서 각 노드의 `key` 값에 /을 덧붙여 출력한다.



2/5/7/1/6/3/4/

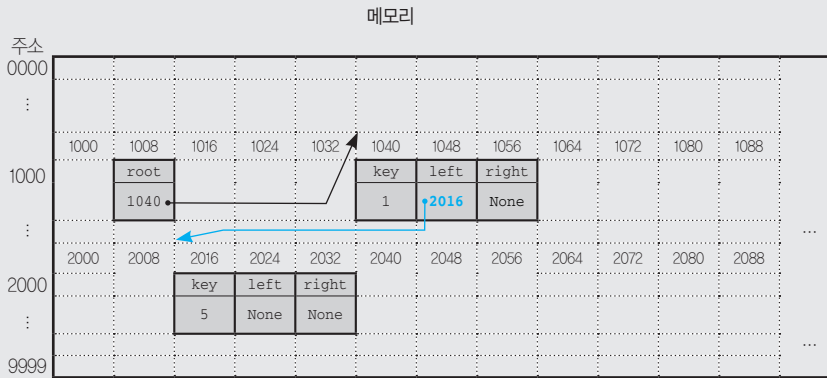
```

class Node:
    def __init__(self, key):
        self.left = None
        self.right = None
        self.key = key
  
```

// Node 클래스 정의부의 시작점이다.  
 // Node 클래스의 생성자 메소드로, 객체가 생성될 때 자동으로 호출된다.  
 // Node 클래스의 left 멤버를 선언하고 None을 저장한다.  
 // Node 클래스의 right 멤버를 선언하고 None을 저장한다.  
 // Node 클래스의 key 멤버를 선언하고 None을 저장한다.

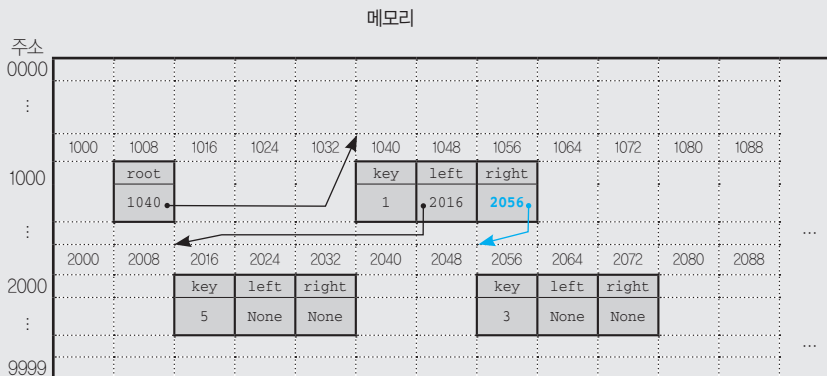
```
class Node:
    ⑦ def __init__(self, key):
    ⑧     self.left = None
    ⑨     self.right = None
    ⑩     self.key = key
```

- ⑦ Node 클래스 생성자의 시작점이다. ⑥번에서 전달한 5를 key가 받는다.  
 ⑧ Node의 left를 None으로 초기화한다.  
 ⑨ Node의 right를 None으로 초기화한다.  
 ⑩ Node의 key에 5를 저장한 후 생성자를 호출했던 ⑥번의 다음 줄인 ⑪번으로 이동한다.  
 ※ ⑦~⑩번을 수행하고 나면, 5, None, None이 저장된 메모리의 시작 주소가 root의 left에 저장됩니다.

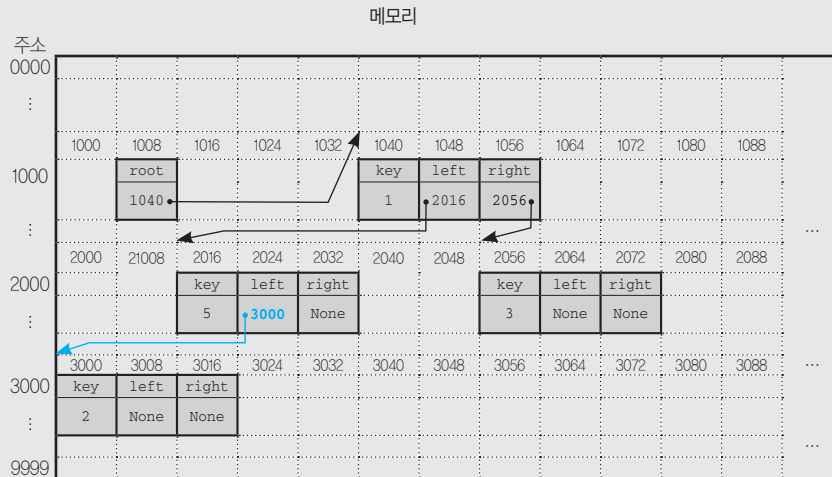


```
① root = Node(1)
⑥ root.left = Node(5)
⑪ root.right = Node(3)
⑫ root.left.left = Node(2)
⑬ root.left.right = Node(7)
⑭ root.right.left = Node(6)
⑮ root.right.right = Node(4)
```

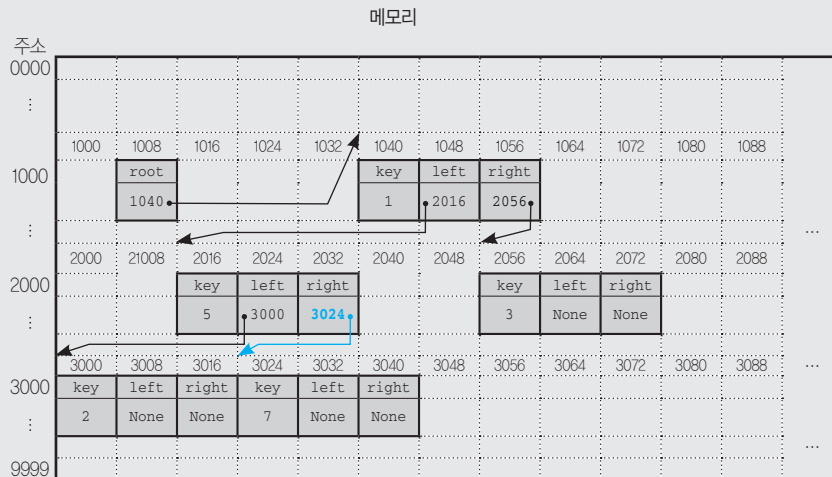
- ⑪ Node(3)을 실행하고 그 주소를 root가 가리키는 곳의 right에 저장한다. 이제 root의 right는 3이 저장된 노드의 시작 주소를 가리킨다.



- ⑫ Node(2)를 실행하고 그 주소를 root의 left의 left에 저장한다. 이제 5가 저장된 노드의 left는 2가 저장된 노드의 시작 주소를 가리킨다.



- ⑬ Node(7)을 실행하고 그 주소를 root의 left의 right에 저장한다. 이제 5가 저장된 노드의 right는 7이 저장된 노드의 시작 주소를 가리킨다.



이 책은 IT 자격증 전문가와 수험생이 함께 만든 책입니다.



## '시나공' 시리즈는 독자의 지지와 격려 속에 성장합니다!

시나공 정보처리기사 필기로 공부할 때 책이 너무 좋아서 실기 시험 준비하면서도 당연하다는 듯이 시나공을 선택하게 됐어요. 실속있는 내용도 훌륭하지만 시나공 홈페이지에서는 문의에 대한 답변도 빨리 해주고, 공부하면서 입소문이 괜히 나는 것이 아니라는 것을 새삼 느꼈습니다.

| 인터파크 fromy\*\*\* |

혼자 공부하기에는 '딱!'이에요. 설명도 쉽고 책 옆에 영어 설명이나 공부 방법 등이 재미있게 따라다녀요. 또 공부한 내용을 바로 문제로 확인해 볼 수 있어서 좋더군요. 공부한 내용이 문제에 다 있으니까 신뢰도 생기고요. 그래서 제목이 '시험에 나오는 것만 공부한다'인가 봅니다.

| YES24 kjs2\*\*\* |

설명도 꼼꼼하지만 사이드에 핵심을 짚어 주는 게 더욱 마음에 듭니다. 또 바뀐 유형이 어떤 것인지, 어떤 식으로 문제가 나올 지에 대한 설명도 있어서 한 번에 합격할 수 있을 것 같습니다.

| 알라딘 goirel\*\* |

시나공은 어려운 내용도 쉽게 이해할 수 있도록 잘 설명되어 있었습니다. 책의 내용이 아무리 좋아도 구성이 엉망이면 공부하기 힘든데, 이 책은 구성도 깔끔하고 문제에 대한 상세한 해설이 잘 되어 있어 집중하고 꼭 보면 "아~ 이렇게 돌아가는구나!" 하며 이해 될 것입니다. 그리고 전문가의 조언을 빠짐없이 꼭 읽어보세요..

| 교보문고 seop1\*\*\* |

역시 시나공입니다! 얼마 전 필기를 준비할 때도 시나공으로 했는데, 확실히 수험생에게 친절한 수험서더군요. 내용도 친절하게 설명되어 있을 뿐만 아니라 출제 경향에 따른 전문가의 조언이 곁들여져 있어 쉽게 이해할 수 있습니다. 그리고 시나공 홈페이지에서 제공하는 여러 자료들까지 앞으로도 자격증 시험은 꼭 시나공과 함께 해야겠습니다.

| 도서11번가 inhw\*\*\* |

시나공은 특히 프로그래밍 언어와 SQL 부분에서 많은 도움이 됩니다. 프로그래밍 언어와 SQL 동영상 강의는 강사분이 정말 잘 가르치시더군요.

| 알라딘 ni\*\*\* |

(구)정보처리기사 분야 베스트셀러 1위 기준 : 2025년 1~11월(알라딘)

[sinagong.co.kr](http://sinagong.co.kr)



가격 21,000원  
ISBN 979-11-407-1744-6



TO 시나공  
온라인 독자엽서



스마트한 시나공  
수험생 지원센터