>>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

CHAPTER 8

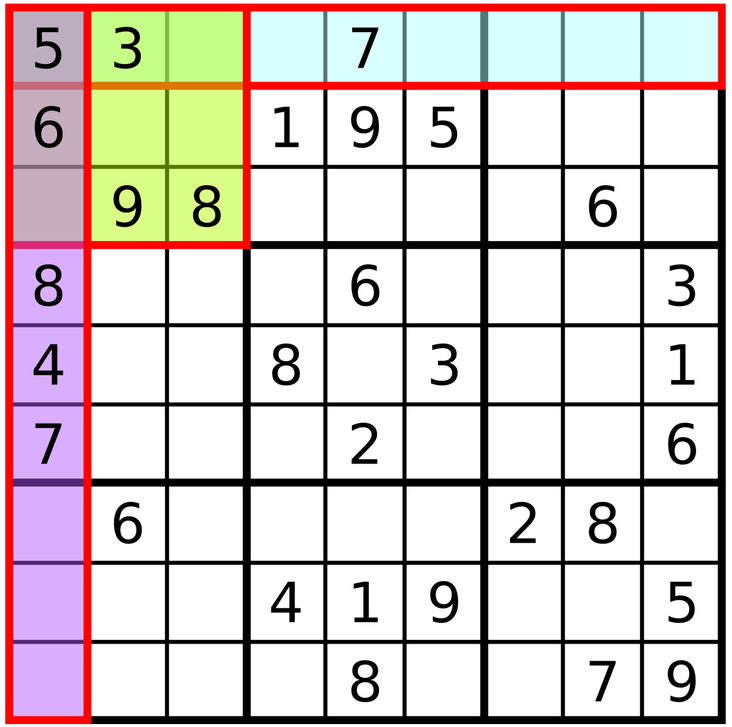
프로젝트 기반 학습 I
퍼즐게임 스도쿠

스도쿠

Sudoku 數獨

게임 시작 전

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9



(출처 : https://ko.wikipedia.org/wiki/스도쿠)

게임 종료 후

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

CHAPTER 8

프로젝트 기반 학습 I
퍼즐게임 스도쿠

✔ 8.1 중첩 루프

8.2 프로그래밍 프로젝트 : 스도쿠

중첩 루프

Nested Loop

중첩 루프

Nested Loop

code : 8-1.py

```
1 couples = []
2 for c in ["a", "b"]:
3     for n in range(3):
4         couple = (c,n)
5         couples.append(couple)
6 print(couples)
```

```
couples = []
        =>
```

중첩 루프

Nested Loop

code : 8-1.py

```
1 couples = []
2 for c in ["a", "b"]:
3     for n in range(3):
4         couple = (c,n)
5         couples.append(couple)
6 print(couples)
```

```
couples = []
        => [("a", 0)]
        =>
```

중첩 루프

Nested Loop

code : 8-1.py

```
1 couples = []
2 for c in ["a", "b"]:
3     for n in range(3):
4         couple = (c,n)
5         couples.append(couple)
6 print(couples)
```

```
couples = []
        => [("a", 0)]
        => [("a", 0), ("a", 1)]
        =>
```

중첩 루프

Nested Loop

code : 8-1.py

```
1 couples = []
2 for c in ["a", "b"]:
3     for n in range(3):
4         couple = (c,n)
5         couples.append(couple)
6 print(couples)
```

```
couples = []
        => [("a", 0)]
        => [("a", 0), ("a", 1)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2)]
        =>
```

중첩 루프

Nested Loop

code : 8-1.py

```
1  couples = []
2  for c in ["a", "b"]:
3      for n in range(3):
4          couple = (c,n)
5          couples.append(couple)
6  print(couples)
```

```
couples = []
        => [("a", 0)]
        => [("a", 0), ("a", 1)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2), ("b", 0)]
        =>
```

중첩 루프

Nested Loop

code : 8-1.py

```
1 couples = []
2 for c in ["a", "b"]:
3     for n in range(3):
4         couple = (c,n)
5         couples.append(couple)
6 print(couples)
```

```
couples = []
        => [("a", 0)]
        => [("a", 0), ("a", 1)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2), ("b", 0)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2), ("b", 0), ("b", 1)]
        =>
```

중첩 루프

Nested Loop

code : 8-1.py

```
1 couples = []
2 for c in ["a", "b"]:
3     for n in range(3):
4         couple = (c,n)
5         couples.append(couple)
6 print(couples)
```

```
couples = []
        => [("a", 0)]
        => [("a", 0), ("a", 1)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2), ("b", 0)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2), ("b", 0), ("b", 1)]
        => [("a", 0), ("a", 1), ("a", 2), ("b", 0), ("b", 1), ("b", 2)]
```

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.370~375

8.1.1 아스키 아트

실습 8.1 가로 변형

```
digital_art_horizontal(7)
```

```
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
```

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.370~375

8.1.1 아스키 아트

실습 8.1 가로 변형

```
digital_art_horizontal(7)

1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
```

```
digital_art_horizontal_
left_down(7)

1
1 2
1 2 3
1 2 3 4
1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6 7
```

```
digital_art_horizontal_
left_up(7)

1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5
1 2 3 4
1 2 3
1 2
1
```

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.370~375

8.1.1 아스키 아트

실습 8.2 세로 변형

```
digital_art_vertical(7)


      1  1  1  1  1  1  1
      2  2  2  2  2  2  2
      3  3  3  3  3  3  3
      4  4  4  4  4  4  4
      5  5  5  5  5  5  5
      6  6  6  6  6  6  6
      7  7  7  7  7  7  7
```

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.370~375

8.1.1 아스키 아트

실습 8.2 세로 변형

```
digital_art_vertical(7)

  1  1  1  1  1  1  1
  2  2  2  2  2  2  2
  3  3  3  3  3  3  3
  4  4  4  4  4  4  4
  5  5  5  5  5  5  5
  6  6  6  6  6  6  6
  7  7  7  7  7  7  7
```

```
digital_art_vertical_right_down(7)

                    1
                 2  2
              3  3  3
           4  4  4  4
        5  5  5  5  5
     6  6  6  6  6  6
  7  7  7  7  7  7  7
```

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.370~375

8.1.1 아스키 아트

실습 8.3 세로 방향 바꾸기

```
digital_art_horizontal_alternate(7)
```

```
1 2 3 4 5 6 7
7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7
7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7
7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7
```

>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>
프로그래밍의 정석
파이썬
도경구 지음
pp.370~375

8.1.1 아스키 아트

실습 8.3 세로 방향 바꾸기

```
digital_art_horizontal_alternate(7)

1 2 3 4 5 6 7
7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7
7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7
7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7
```

```
digital_art_vertical_alternate(7)

1 7 1 7 1 7 1
2 6 2 6 2 6 2
3 5 3 5 3 5 3
4 4 4 4 4 4 4
5 3 5 3 5 3 5
6 2 6 2 6 2 6
7 1 7 1 7 1 7
```

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

pp.375~377

8.1.2 버블정렬

실습 8.4 버블정렬 구현

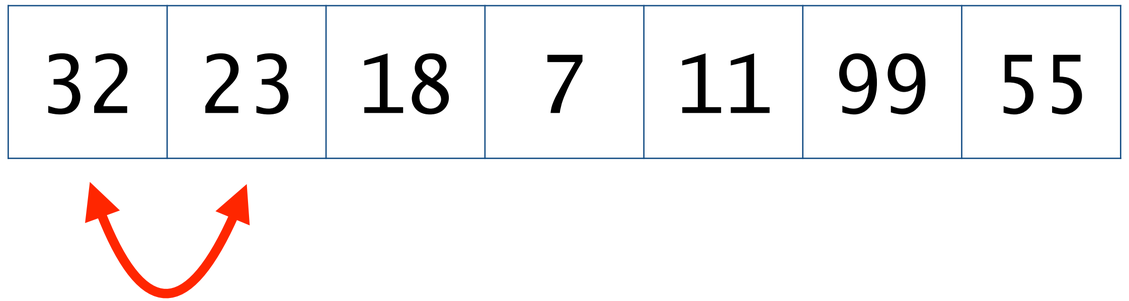
버블 정렬

Bubble Sort

32	23	18	7	11	99	55

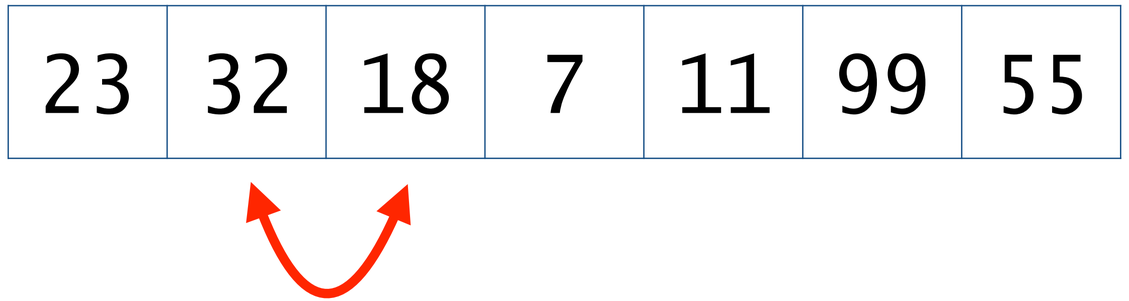
버블 정렬

Bubble Sort



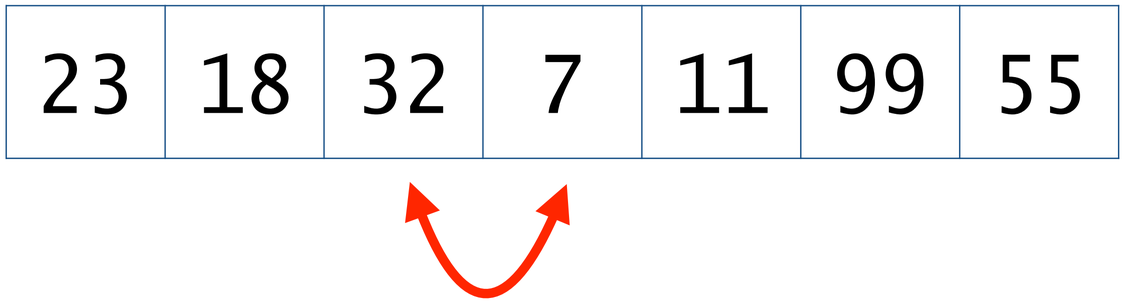
버블 정렬

Bubble Sort



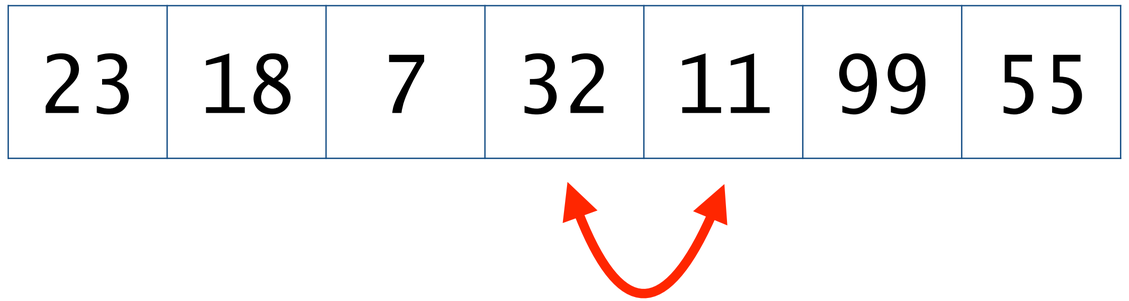
버블 정렬

Bubble Sort



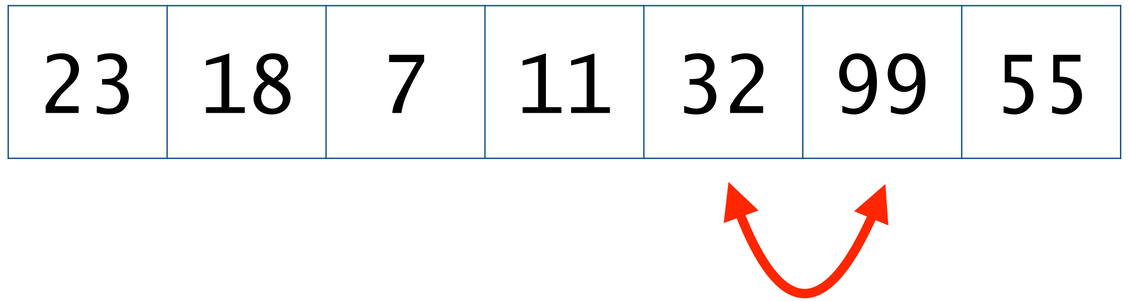
버블 정렬

Bubble Sort



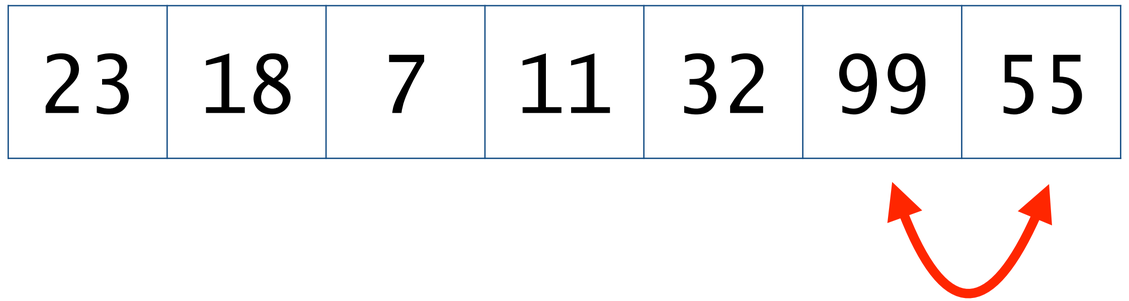
버블 정렬

Bubble Sort



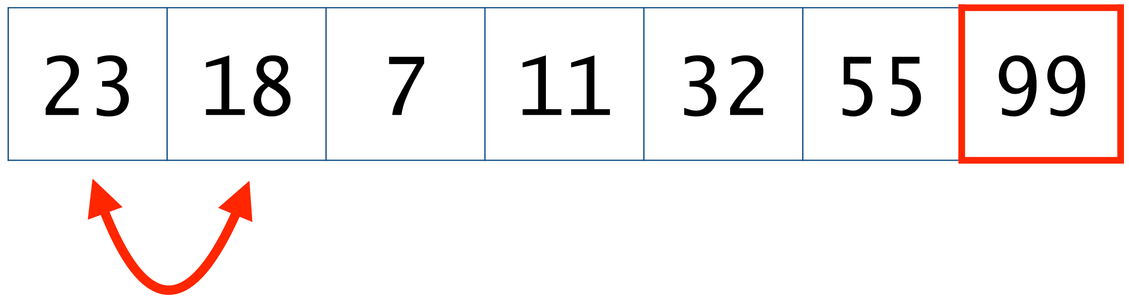
버블 정렬

Bubble Sort



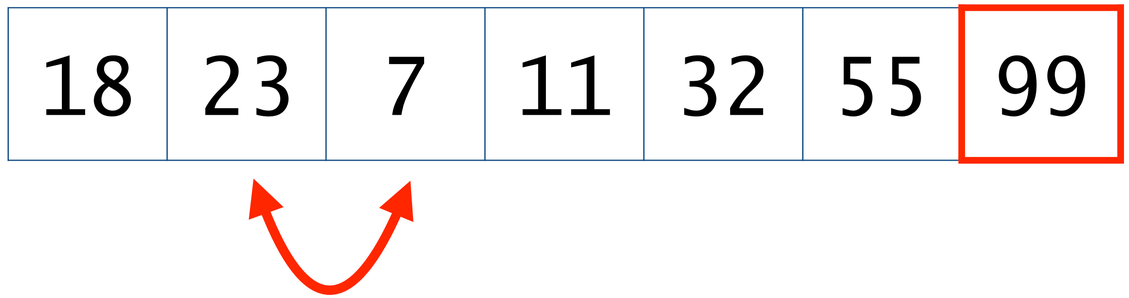
버블 정렬

Bubble Sort



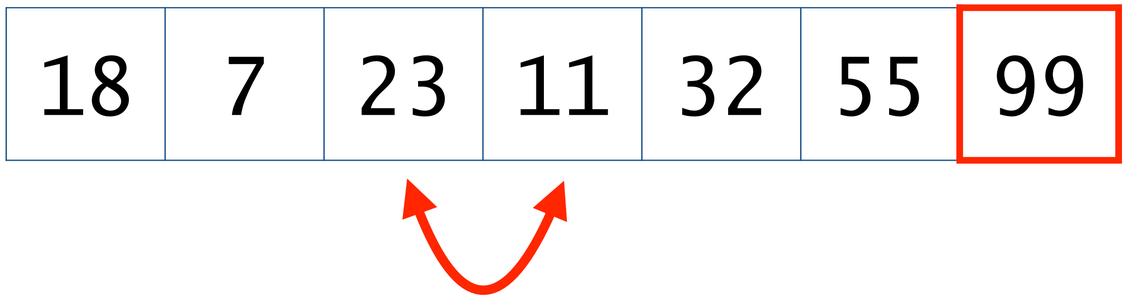
버블 정렬

Bubble Sort



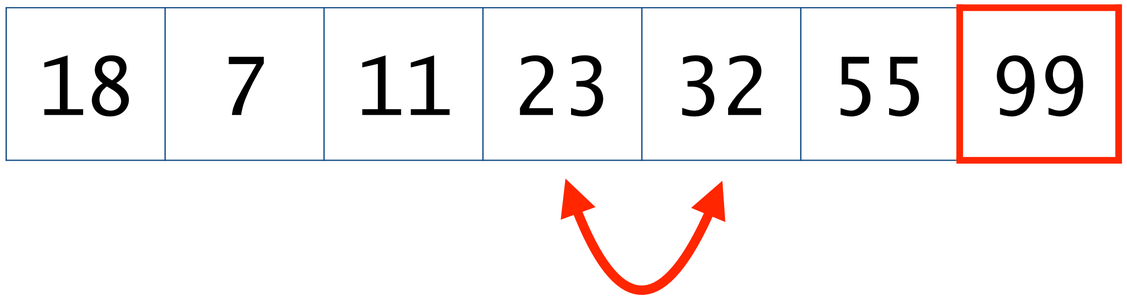
버블 정렬

Bubble Sort



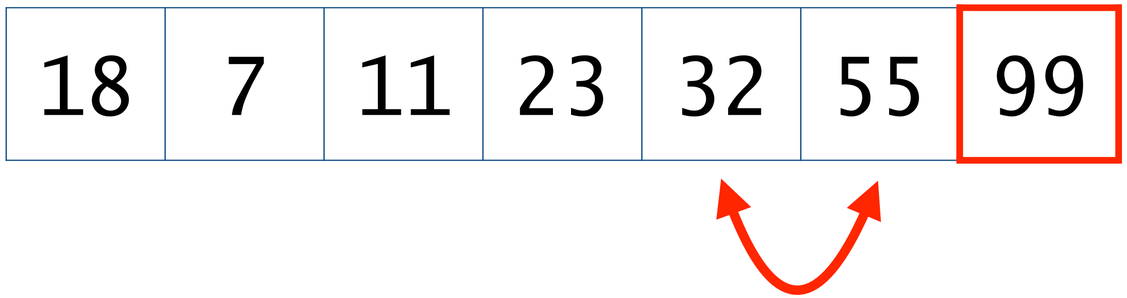
버블 정렬

Bubble Sort



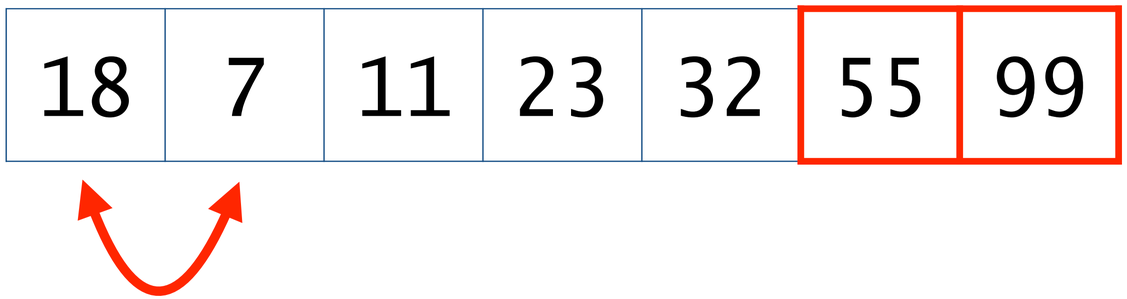
버블 정렬

Bubble Sort



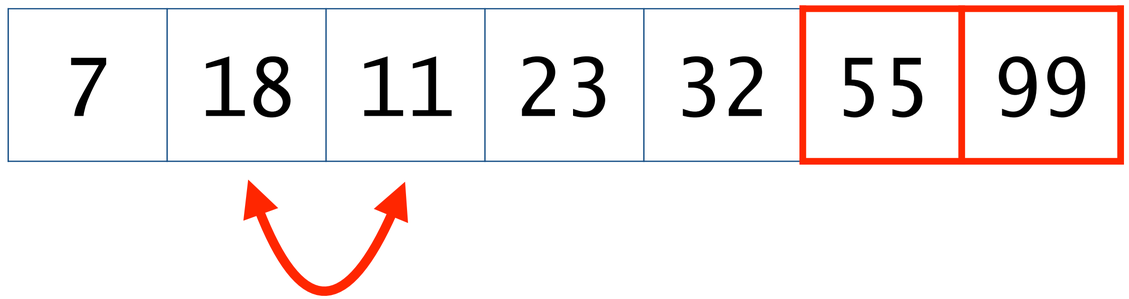
버블 정렬

Bubble Sort



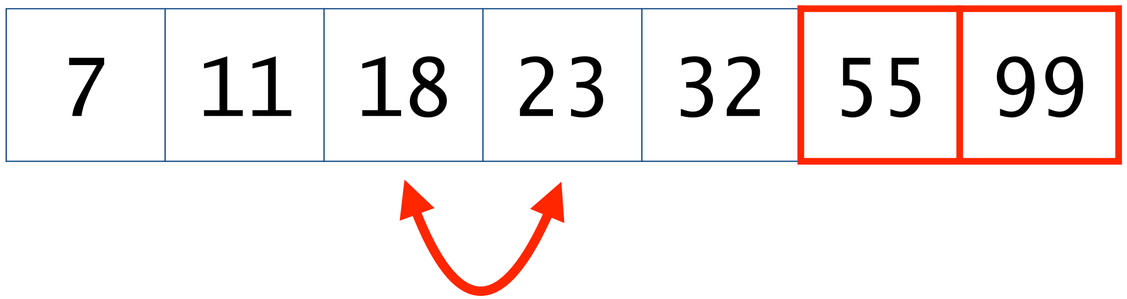
버블 정렬

Bubble Sort



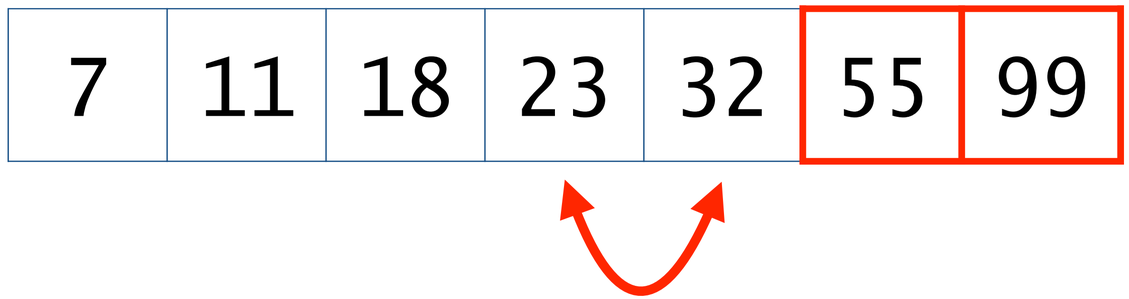
버블 정렬

Bubble Sort



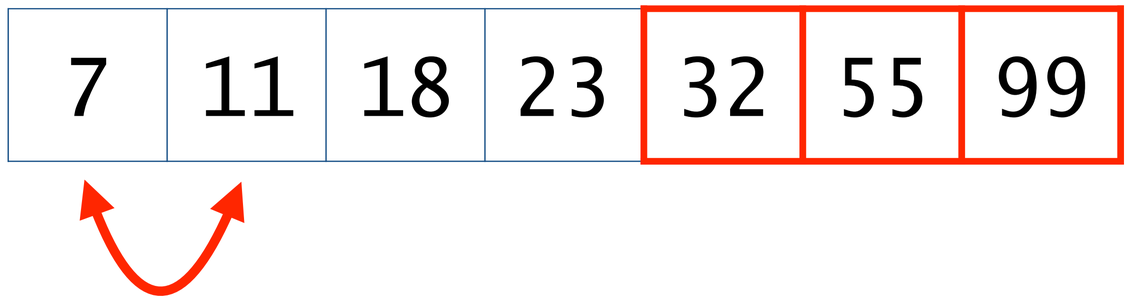
버블 정렬

Bubble Sort



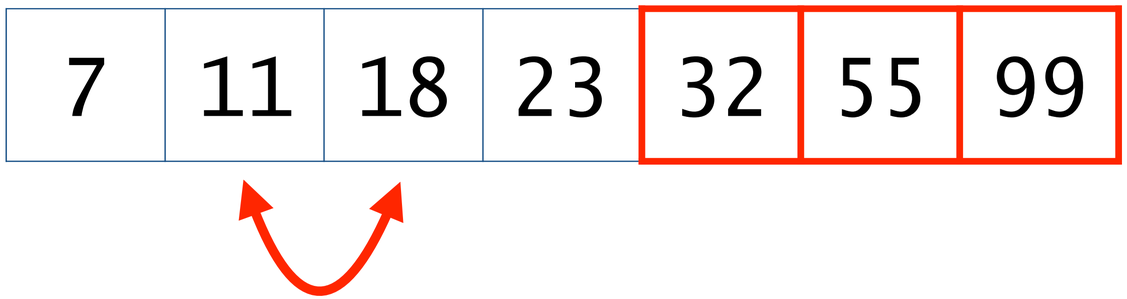
버블 정렬

Bubble Sort



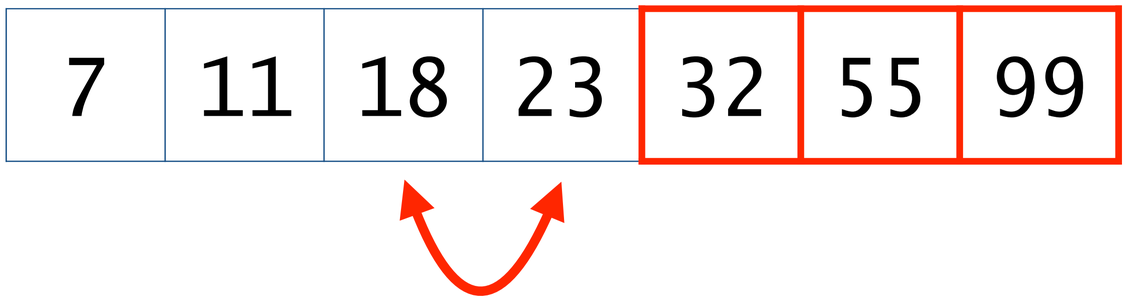
버블 정렬

Bubble Sort



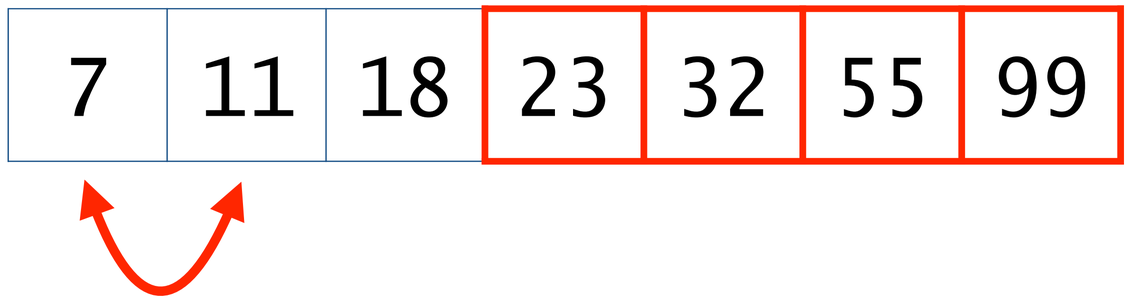
버블 정렬

Bubble Sort



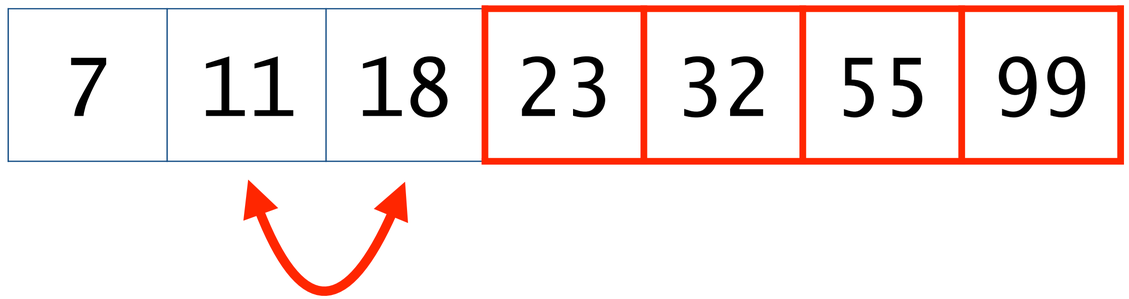
버블 정렬

Bubble Sort



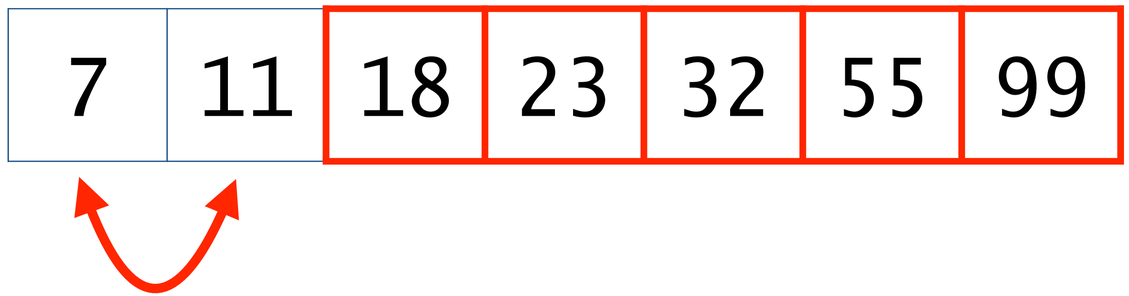
버블 정렬

Bubble Sort



버블 정렬

Bubble Sort



버블 정렬

Bubble Sort

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.377~379

8.1.3 기수정렬

실습 8.5 기수정렬 구현

기수 정렬

Radix Sort

["0508","0515","1225","0915","1111","0101","0318","0301","0815"]

기수 정렬

Radix Sort

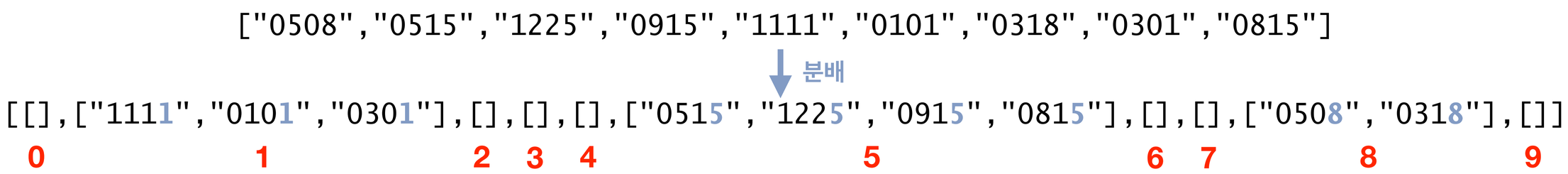
["0508","0515","1225","0915","1111","0101","0318","0301","0815"]

[[],[],[],[],[],[],[],[],[],[]]

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

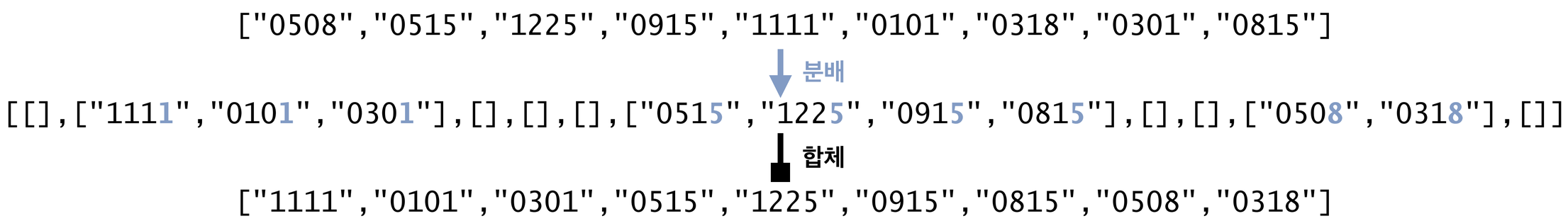
기수 정렬

Radix Sort



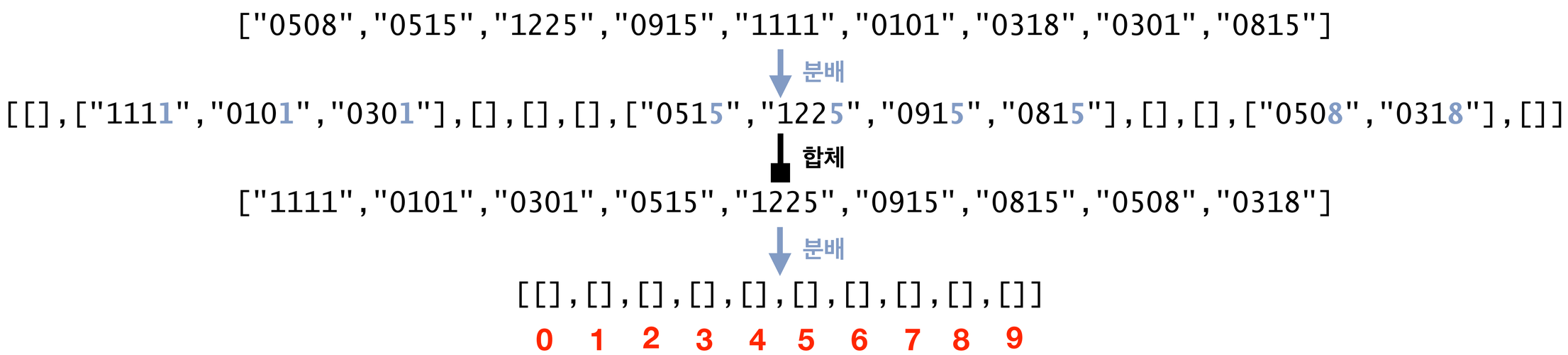
기수 정렬

Radix Sort



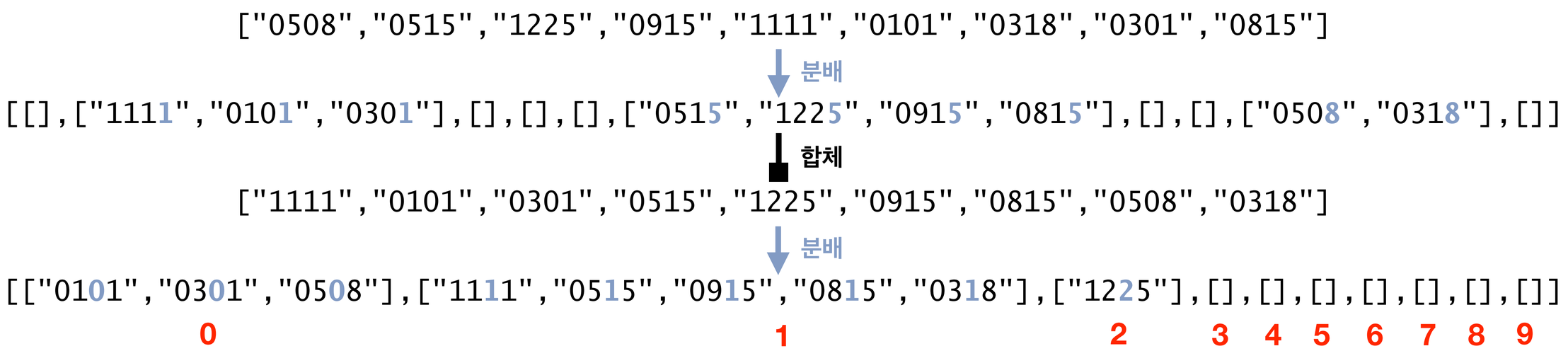
기수 정렬

Radix Sort



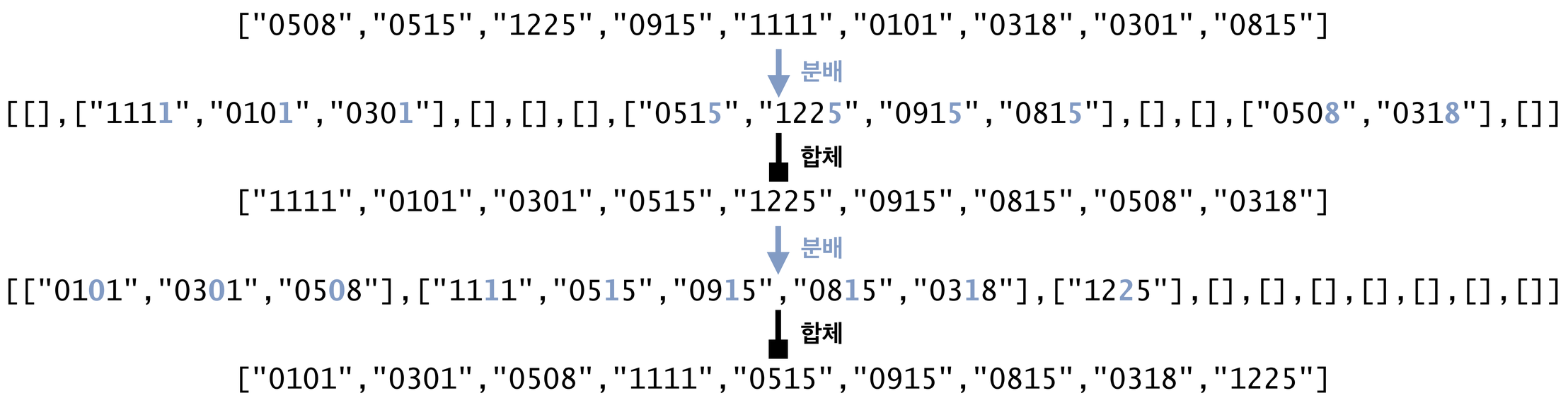
기수 정렬

Radix Sort



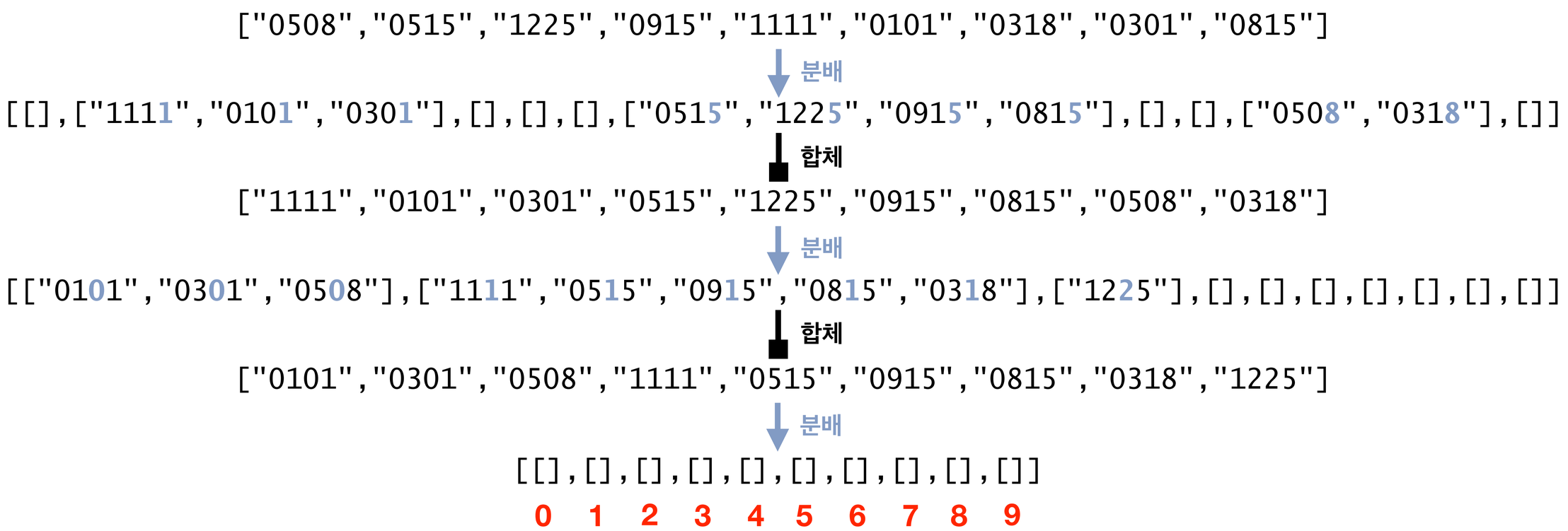
기수 정렬

Radix Sort



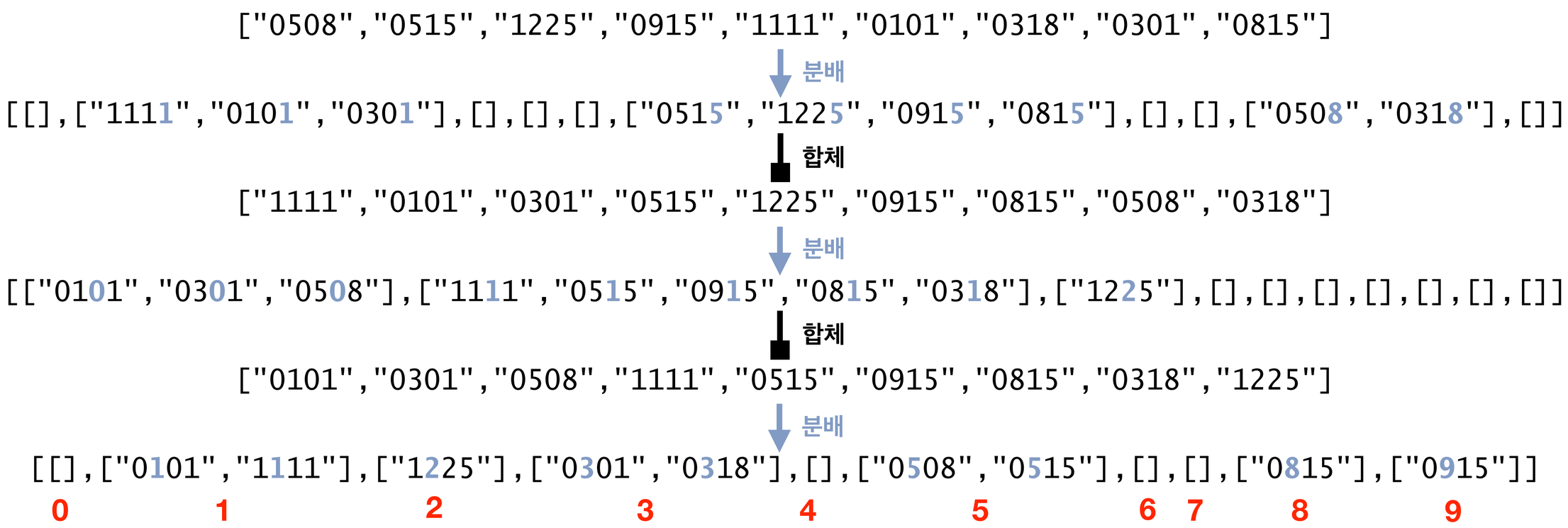
기수 정렬

Radix Sort



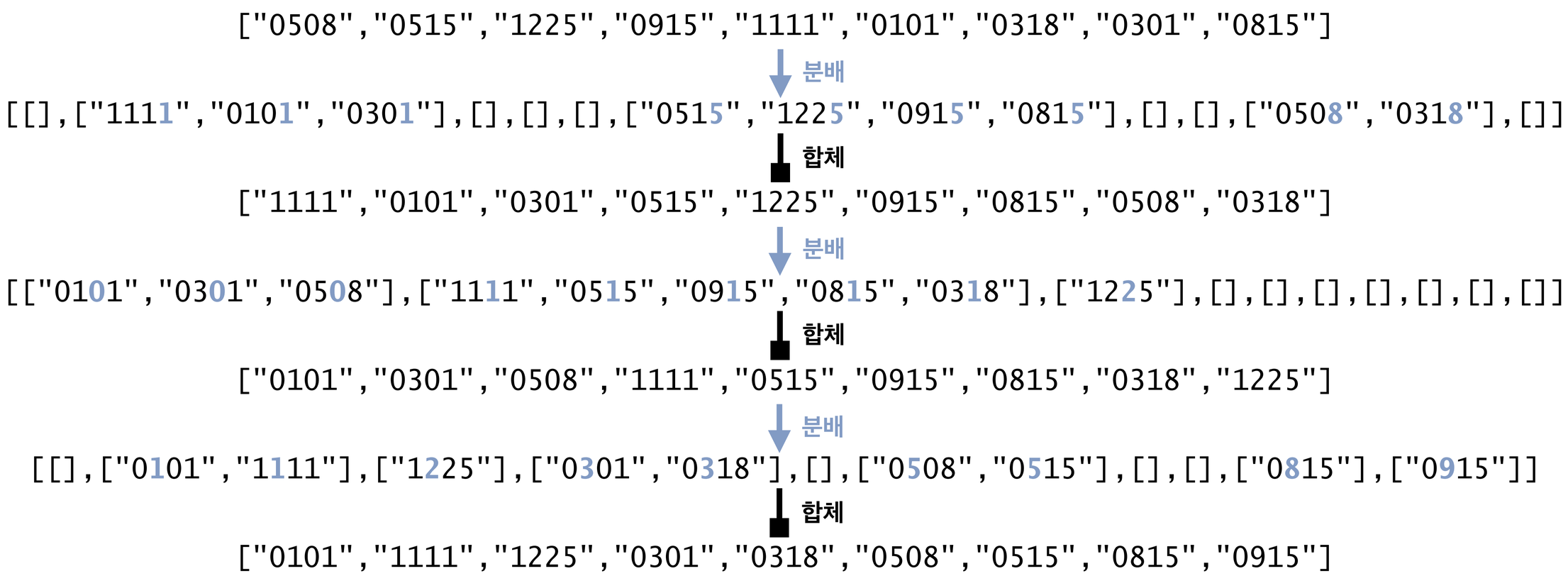
기수 정렬

Radix Sort



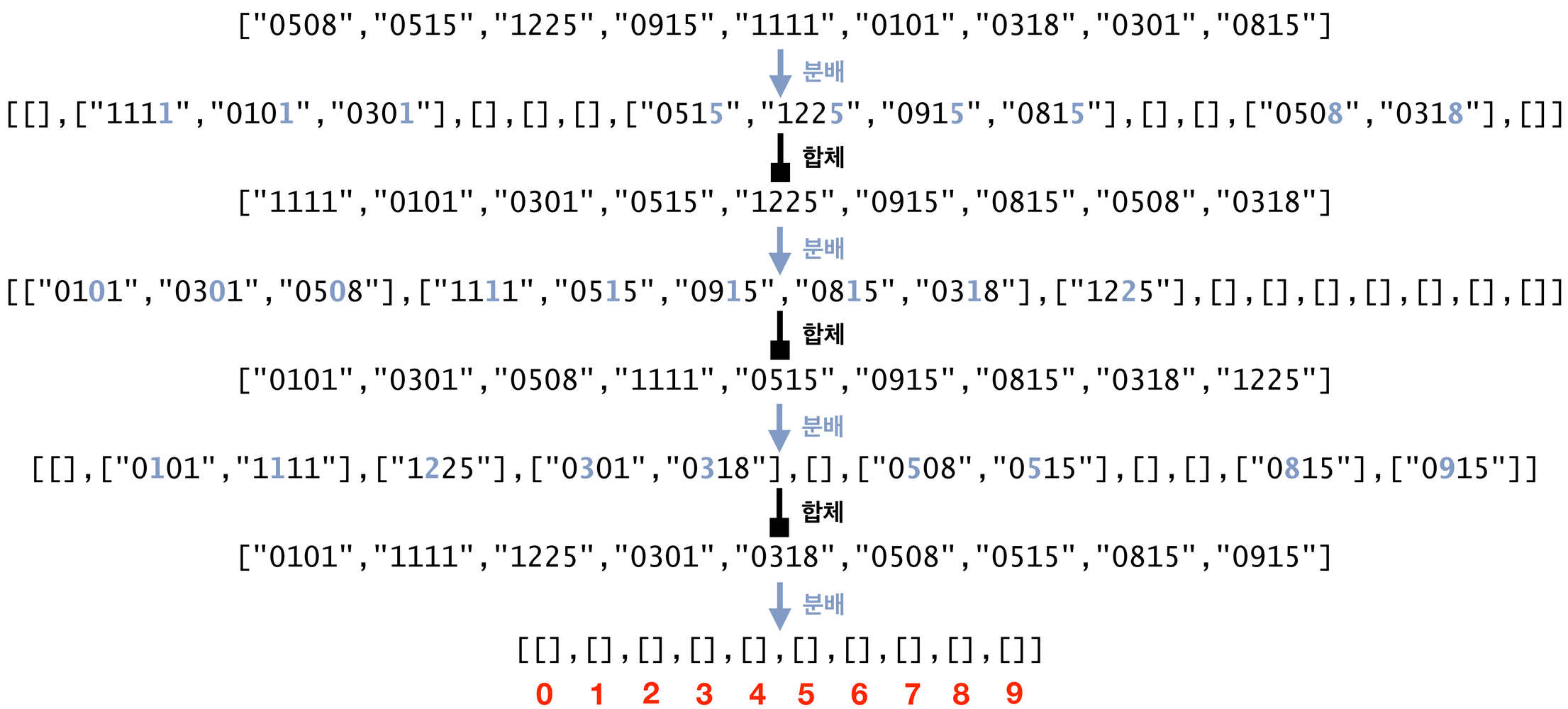
기수 정렬

Radix Sort



기수 정렬

Radix Sort



기수 정렬

Radix Sort

기수 정렬

Radix Sort

CHAPTER 8

프로젝트 기반 학습 I
퍼즐게임 스도쿠

8.1 중첩 루프

✔ 8.2 프로그래밍 프로젝트 : 스도쿠

4 x 4 미니 스도쿠

3			2
	4	1	
	3	2	
4			1

퍼즐보드

3	1	4	2
2	4	1	3
1	3	2	4
4	2	3	1

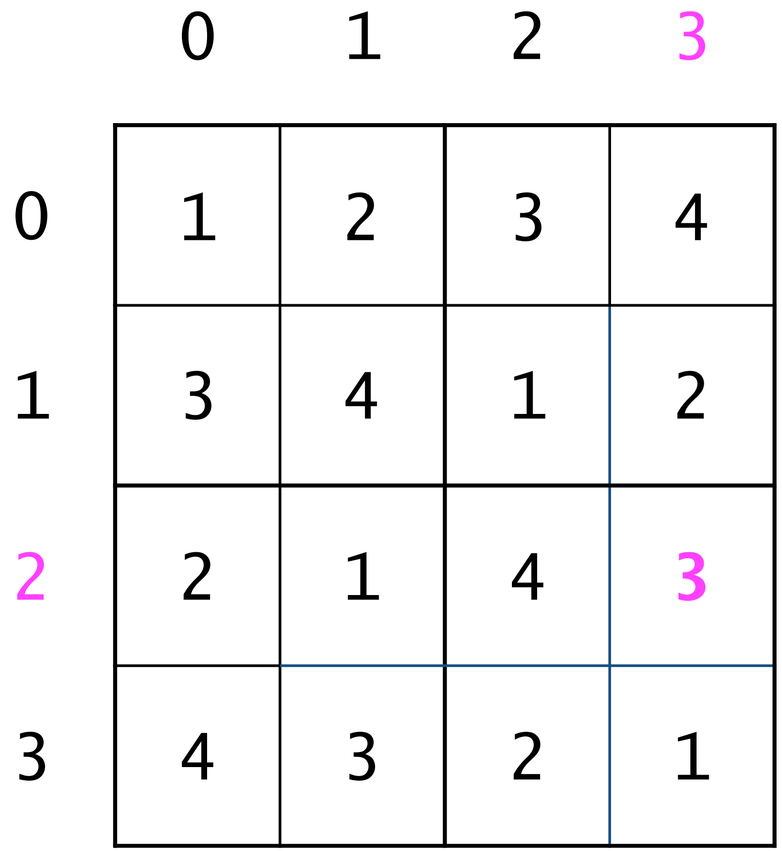
정답보드

스도쿠 보드의 표현

1	2	3	4
3	4	1	2
2	1	4	3
4	3	2	1

```
board = [[1, 2, 3, 4],
         [3, 4, 1, 2],
         [2, 1, 4, 3],
         [4, 3, 2, 1]]
```

스도쿠 보드의 표현



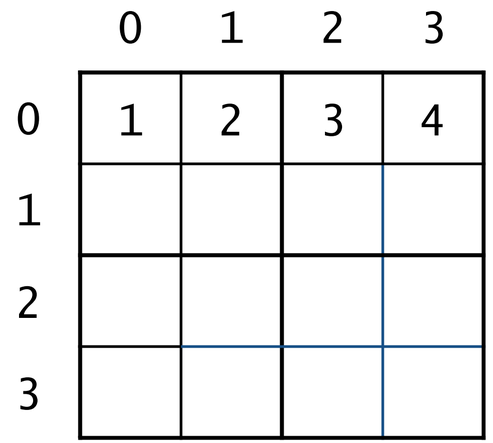

```
board = [[1, 2, 3, 4],
         [3, 4, 1, 2],
         [2, 1, 4, 3],
         [4, 3, 2, 1]]
```

```
board[2][3]
```

스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

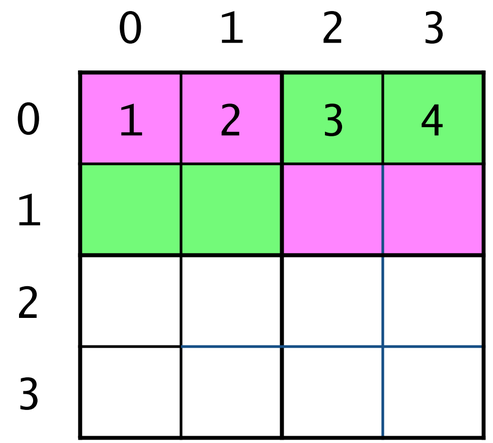
```
row0 = [1, 2, 3, 4]
```



스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

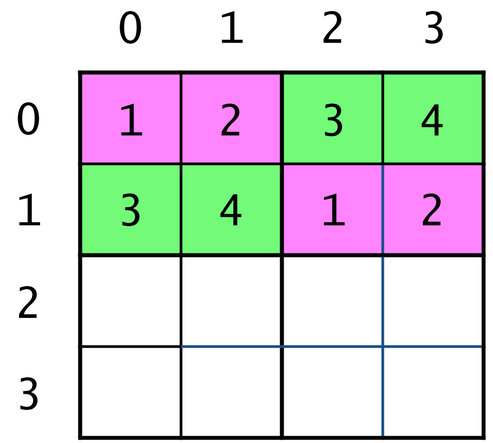
```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2]
```



스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

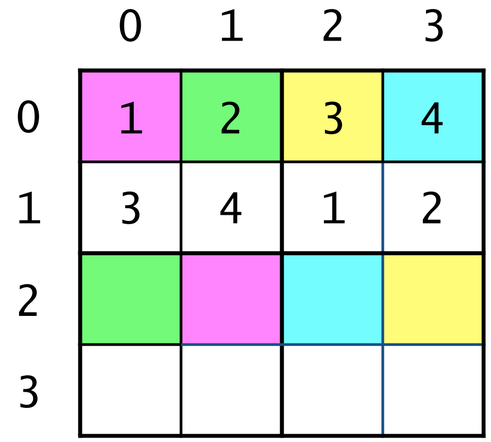
```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2] == [3, 4, 1, 2]
```



스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

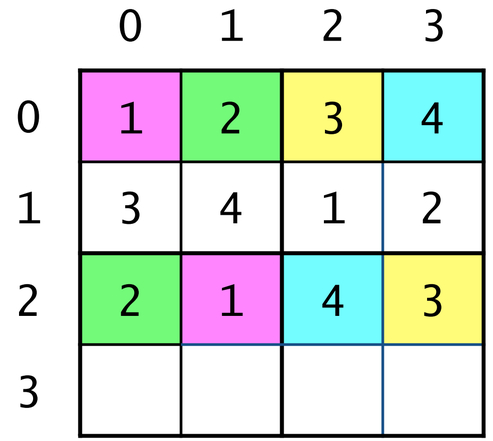
```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2] == [3, 4, 1, 2]
row2 = [row0[1], row0[0], row0[3], row0[2]]
```



스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2] == [3, 4, 1, 2]
row2 = [row0[1], row0[0], row0[3], row0[2]] == [2, 1, 4, 3]
```



스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2] == [3, 4, 1, 2]
row2 = [row0[1], row0[0], row0[3], row0[2]] == [2, 1, 4, 3]
row3 = row2[2:4] + row2[0:2]
```

	0	1	2	3
0	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	2	1	4	3
3				

스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2] == [3, 4, 1, 2]
row2 = [row0[1], row0[0], row0[3], row0[2]] == [2, 1, 4, 3]
row3 = row2[2:4] + row2[0:2] == [4, 3, 2, 1]
```

	0	1	2	3
0	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	2	1	4	3
3	4	3	2	1

스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2] == [3, 4, 1, 2]
row2 = [row0[1], row0[0], row0[3], row0[2]] == [2, 1, 4, 3]
row3 = row2[2:4] + row2[0:2] == [4, 3, 2, 1]
board = [row0, row1, row2, row3]
```

	0	1	2	3
0	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	2	1	4	3
3	4	3	2	1

스도쿠 정답보드 만들기

정답 퍼즐보드 배치하기

```
row0 = [1, 2, 3, 4]
row1 = row0[2:4] + row0[0:2] == [3, 4, 1, 2]
row2 = [row0[1], row0[0], row0[3], row0[2]] == [2, 1, 4, 3]
row3 = row2[2:4] + row2[0:2] == [4, 3, 2, 1]
board = [row0, row1, row2, row3] == [[1, 2, 3, 4],
                                     [3, 4, 1, 2],
                                     [2, 1, 4, 3],
                                     [4, 3, 2, 1]]
```

	0	1	2	3
0	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	2	1	4	3
3	4	3	2	1

스도쿠 정답보드 만들기

[1, 2, 3, 4] 의 서로 다른 순서 가지 수 = 4! = 24

[1, 2, 3, 4]	[2, 1, 3, 4]	[3, 1, 2, 4]	[4, 1, 2, 3]
[1, 2, 4, 3]	[2, 1, 4, 3]	[3, 1, 4, 2]	[4, 1, 3, 2]
[1, 3, 2, 4]	[2, 3, 1, 4]	[3, 2, 1, 4]	[4, 2, 1, 3]
[1, 3, 4, 2]	[2, 3, 4, 1]	[3, 2, 4, 1]	[4, 2, 3, 1]
[1, 4, 2, 3]	[2, 4, 1, 3]	[3, 4, 1, 2]	[4, 3, 1, 2]
[1, 4, 3, 2]	[2, 4, 3, 1]	[3, 4, 2, 1]	[4, 3, 2, 1]

스도쿠 정답보드 만들기

단계 1 : 총 24가지 정답보드 중에서 하나 무작위 선택

4! = 24

```
import random

row0 = [1, 2, 3, 4]
random.shuffle(row0)
```

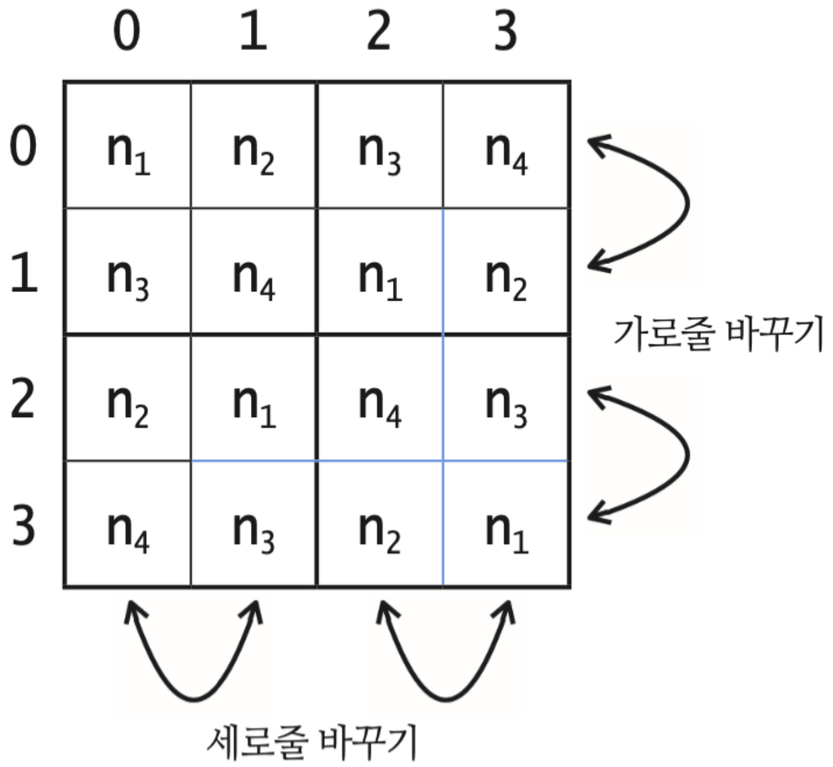
스도쿠 정답보드 만들기 : 단계 1 구현

code : 8-7.py

```
1  def initialize_board_4x4():
2      row0 = [1,2,3,4]
3      random.shuffle(row0)
4      row1 = row0[2:4] + row0[0:2]
5      row2 = [row0[1], row0[0], row0[3], row0[2]]
6      row3 = row2[2:4] + row2[0:2]
7      return [row0, row1, row2, row3]
```

스도쿠 정답보드 만들기

단계 2 : 추가로 16가지 정답보드 중에서 하나 무작위 선택



줄바꾸기 조합 = 2 x 2 x 2 x 2 = 16

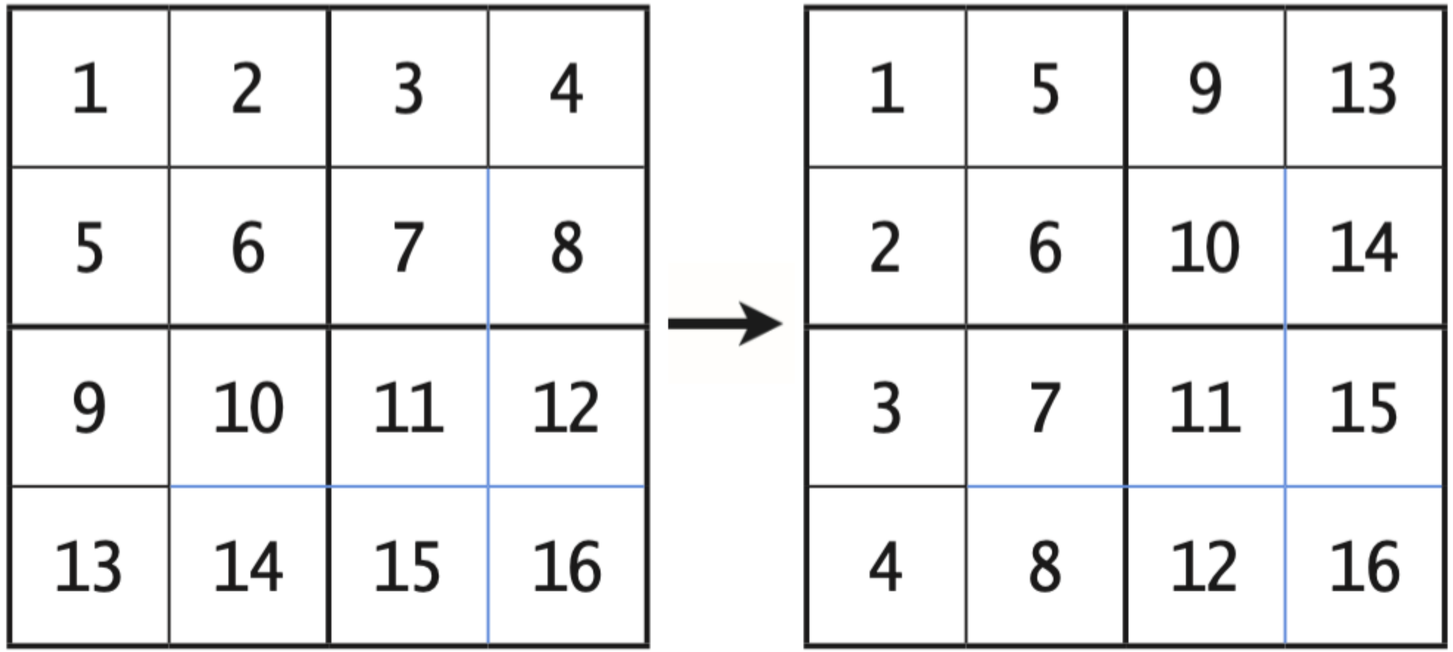
서로 다른 스도쿠 정답보드의 총 가지 수 = 24 x 16 = 384

스도쿠 정답보드 만들기 : 단계 2 (가로줄 바꾸기) 구현

code : 8-8.py

```
1  def shuffle_ribbons(board) :
2      top = board[:2]
3      bottom = board[2:]
4      random.shuffle(top)
5      random.shuffle(bottom)
6      return top + bottom
```

스도쿠 정답보드 만들기 : 단계 2 (세로줄 바꾸기) 구현



가로 세로 바꾸기

transpose

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

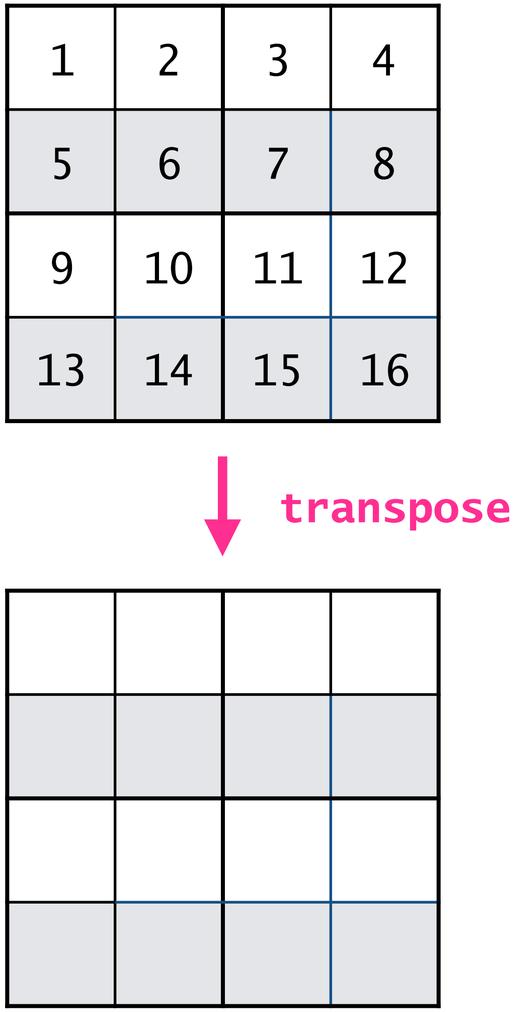
pp.387~388

실습 8.6 가로세로 뒤집기

가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```



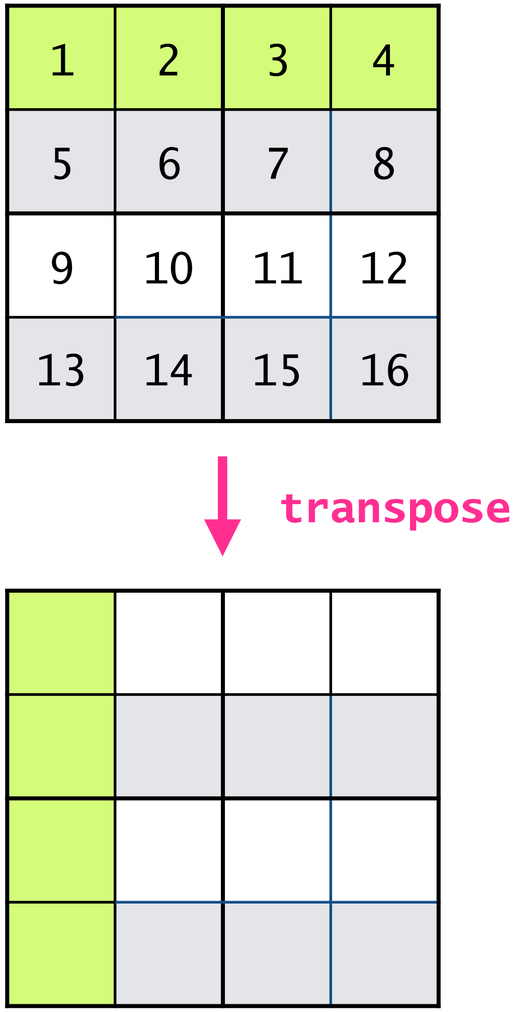
가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]
```



가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]
```

```
[[1],[2],[3],[4]]
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

transpose

1			
2			
3			
4			

가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

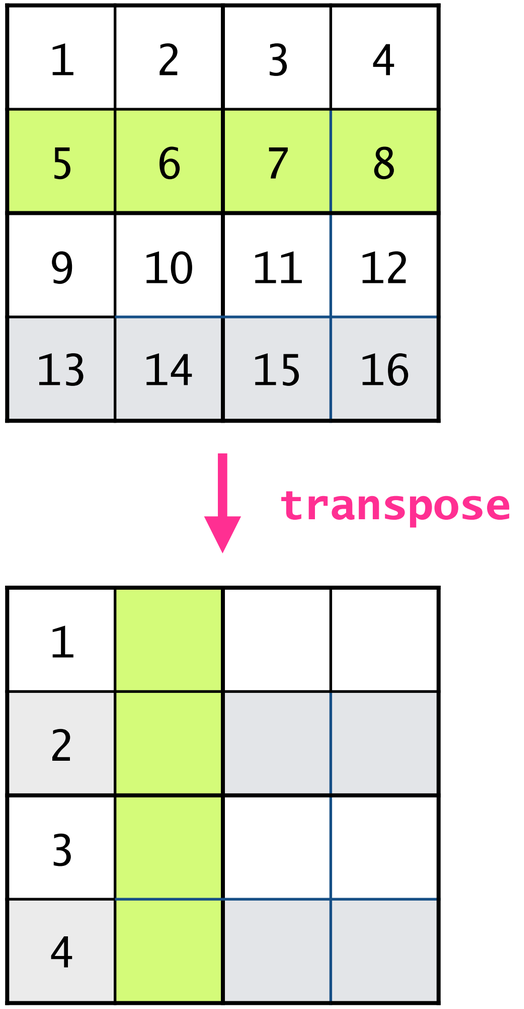
1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]
```

```
[[1],[2],[3],[4]]
```



가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]

[[1],[2],[3],[4]]

[[1,5],[2,6],[3,7],[4,8]]
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

transpose

1	5		
2	6		
3	7		
4	8		

가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

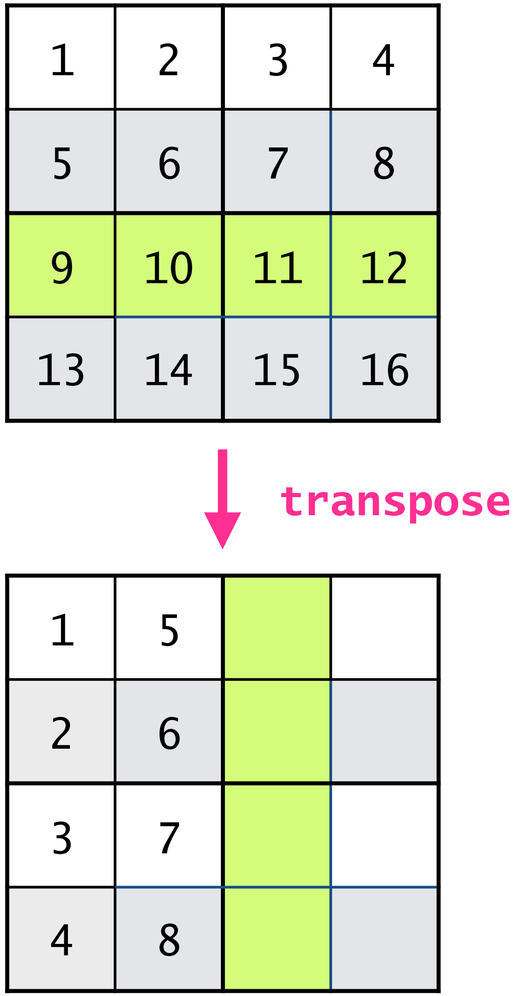
```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]

[[1],[2],[3],[4]]

[[1,5],[2,6],[3,7],[4,8]]
```



가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]
[[1],[2],[3],[4]]
[[1,5],[2,6],[3,7],[4,8]]
[[1,5,9],[2,6,10],[3,7,11],[4,8,12]]
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

transpose

1	5	9	
2	6	10	
3	7	11	
4	8	12	

가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]
[[1],[2],[3],[4]]
[[1,5],[2,6],[3,7],[4,8]]
[[1,5,9],[2,6,10],[3,7,11],[4,8,12]]
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

transpose

1	5	9	
2	6	10	
3	7	11	
4	8	12	

가로세로 뒤집기 transpose 알고리즘

1. 가로세로 뒤집어 저장할 보드를 다음과 같이 초기화한다.

```
transposed = [[],[],[],[]]
```

2. 가로로 읽어서 세로로 다음과 같이 차례로 붙여나간다.

```
[[],[],[],[]]
[[1],[2],[3],[4]]
[[1,5],[2,6],[3,7],[4,8]]
[[1,5,9],[2,6,10],[3,7,11],[4,8,12]]
[[1,5,9,13],[2,6,10,14],[3,7,11,15],[4,8,12,16]]
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

transpose

1	5	9	13
2	6	10	14
3	7	11	15
4	8	12	16

스도쿠 정답보드 만들기 : 단계 2 구현 (완성)

code : 8-10.py

```
1  def create_solution_board_4x4():
2      board = initialize_board_4x4()
3      board = shuffle_ribbons(board)
4      board = transpose(board)
5      board = shuffle_ribbons(board)
6      board = transpose(board)
7      return board
```

4 x 4 미니 스도쿠 알고리즘

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

1. 무작위로 스도쿠 정답보드 solution_board를 만든다.
2. solution_board를 복제하여 puzzle_board를 하나 만든다.
3. 사용자에게 난이도를 선택하게 하여 빈칸의 개수 no_of_holes를 정한다.
4. puzzle_board에 no_of_holes만큼 무작위로 선택하여 0으로 채운다.
5. puzzle_board를 실행창에 정한 형식대로 보여준다. 실행창에는 빈칸을 (0이 아닌) 점으로 표시한다.
6. 다음 절차를 no_of_holes가 0이 될 때까지 반복한다.
   (a) 숫자를 채울 빈칸의 가로줄번호 i, 세로줄번호 j를 차례로 입력받는다.
   (b) (i,j) 위치에 있는 숫자가 0이 아니면 빈칸이 아니므로 재입력받는다.
   (c) 빈칸이면, 숫자(1,2,3,4) n을 입력받는다.
   (d) n이 solution_board[i][j]와 같으면, puzzle_board[i][j]에 그 숫자를 채우고, 갱신한 puzzle_board를 보여준다.
   (e) 이 숫자가 solution_board[i][j]와 다르면, 줄 번호부터 모두 다시 재입력 받는다.

4 x 4 미니 스도쿠 구현

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

code : 8-11.py

```
1  def sudoku_mini():
2      solution_board = create_solution_board_4x4()
3      puzzle_board = copy_board(solution_board)
4      no_of_holes = get_level()
5      puzzle_board = make_holes(puzzle_board, no_of_holes)
6      show_board(puzzle_board)
7      while no_of_holes > 0:
8          i = get_integer("Row#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
9          j = get_integer("Column#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
10         if puzzle_board[i][j] != 0:
11             print("Not empty!")
12             continue
13         n = get_integer("Number(1,2,3,4): ",1,4)
14         if n == solution_board[i][j]:
15             puzzle_board[i][j] = solution_board[i][j]
16             show_board(puzzle_board)
17             no_of_holes -= 1
18         else:
19             print(n,": Wrong number! Try again.")
20     print("Well done! Come again.")
```

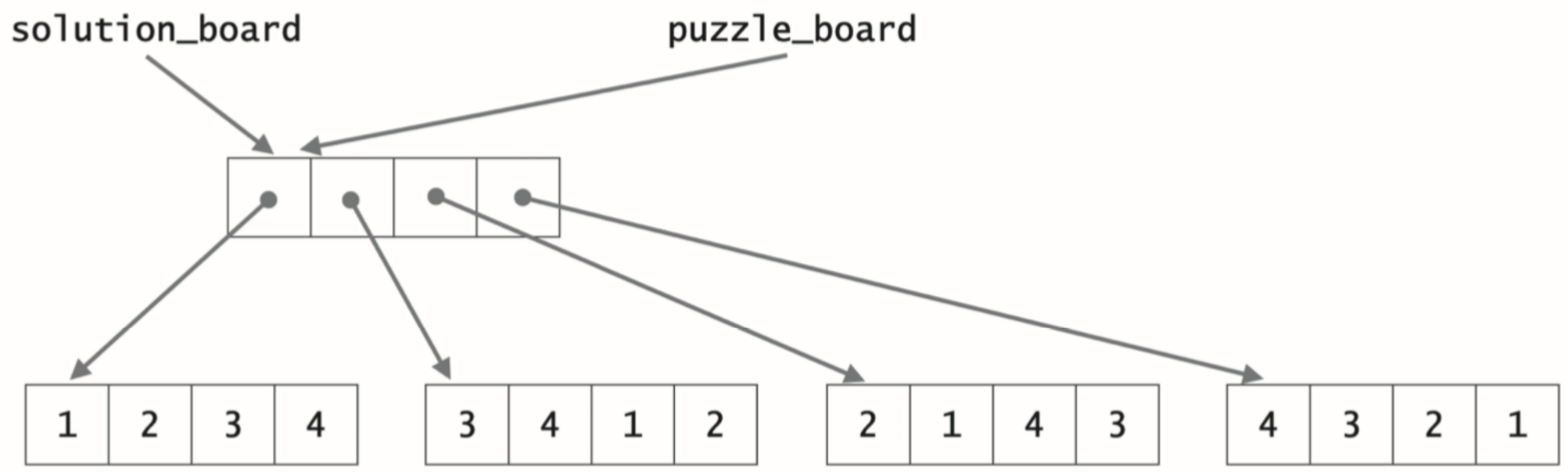
4 x 4 미니 스도쿠 알고리즘

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

1. 무작위로 스도쿠 정답보드 solution_board를 만든다.
2. solution_board를 복제하여 puzzle_board를 하나 만든다.
3. 사용자에게 난이도를 선택하게 하여 빈칸의 개수 no_of_holes를 정한다.
4. puzzle_board에 no_of_holes만큼 무작위로 선택하여 0으로 채운다.
5. puzzle_board를 실행창에 정한 형식대로 보여준다. 실행창에는 빈칸을 (0이 아닌) 점으로 표시한다.
6. 다음 절차를 no_of_holes가 0이 될 때까지 반복한다.
   (a) 숫자를 채울 빈칸의 가로줄번호 i, 세로줄번호 j를 차례로 입력받는다.
   (b) (i,j) 위치에 있는 숫자가 0이 아니면 빈칸이 아니므로 재입력받는다.
   (c) 빈칸이면, 숫자(1,2,3,4) n을 입력받는다.
   (d) n이 solution_board[i][j]와 같으면, puzzle_board[i][j]에 그 숫자를 채우고, 갱신한 puzzle_board를 보여준다.
   (e) 이 숫자가 solution_board[i][j]와 다르면, 줄 번호부터 모두 다시 재입력 받는다.

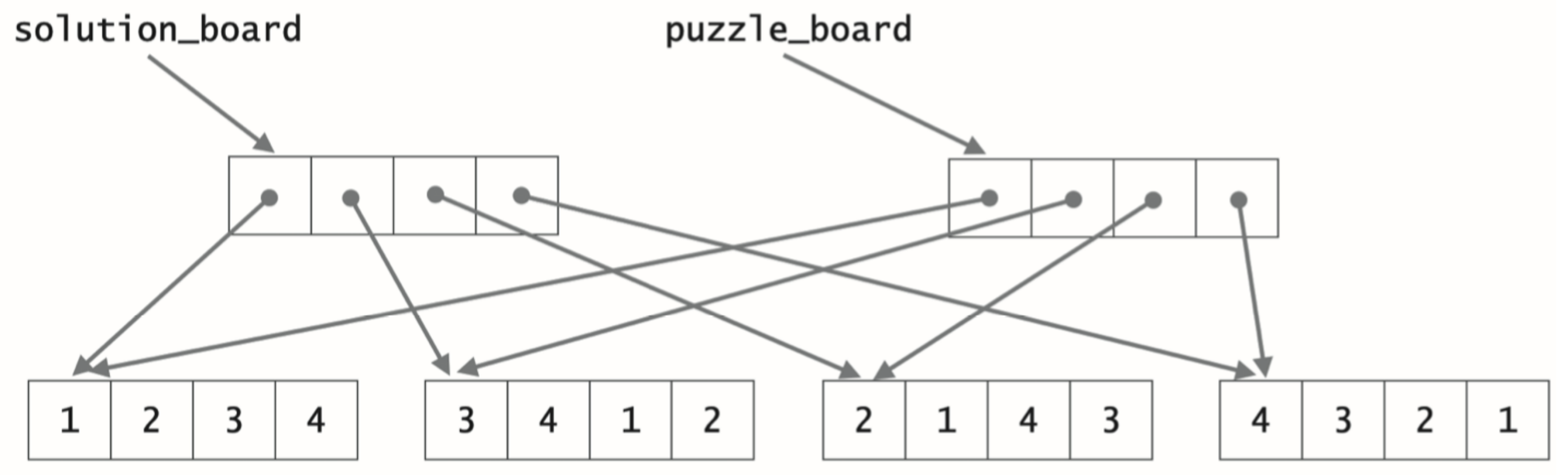
```
puzzle_board = solution_board
```

```
puzzle_board = solution_board
```



```
puzzle_board = solution_board[:]
```

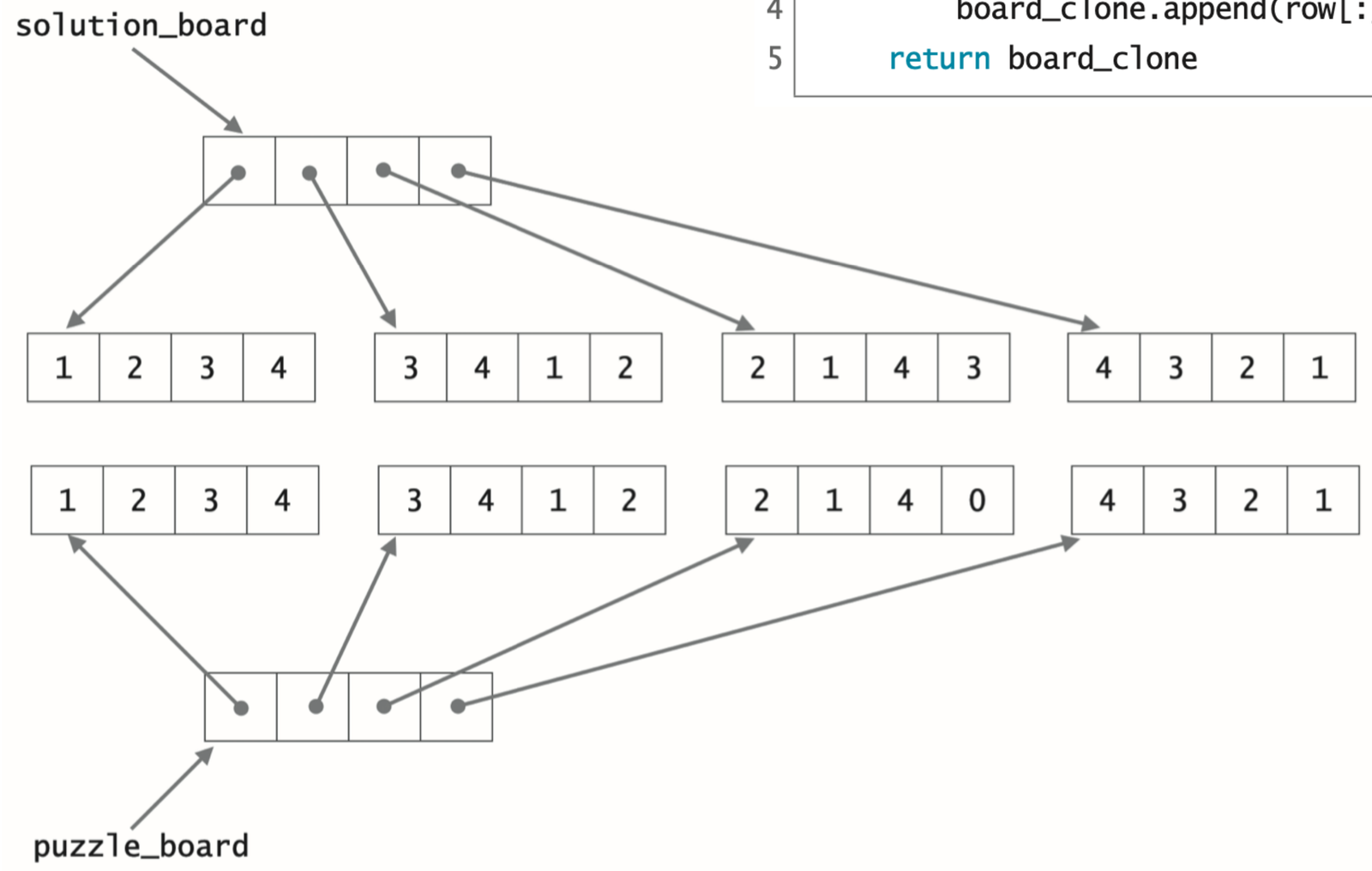
```
puzzle_board = solution_board[:]
```



code : 8-12.py

```
puzzle_board = copy_board(solution_board)
```

```
1  def copy_board(board):
2      board_clone = []
3      for row in board:
4          board_clone.append(row[:])
5      return board_clone
```



4 x 4 미니 스도쿠 구현

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

code : 8-11.py

```
1  def sudoku_mini():
2      solution_board = create_solution_board_4x4()
3      puzzle_board = copy_board(solution_board)
4      no_of_holes = get_level()
5      puzzle_board = make_holes(puzzle_board, no_of_holes)
6      show_board(puzzle_board)
7      while no_of_holes > 0:
8          i = get_integer("Row#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
9          j = get_integer("Column#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
10         if puzzle_board[i][j] != 0:
11             print("Not empty!")
12             continue
13         n = get_integer("Number(1,2,3,4): ",1,4)
14         if n == solution_board[i][j]:
15             puzzle_board[i][j] = solution_board[i][j]
16             show_board(puzzle_board)
17             no_of_holes -= 1
18         else:
19             print(n,": Wrong number! Try again.")
20     print("Well done! Come again.")
```

4 x 4 미니 스도쿠 알고리즘

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

1. 무작위로 스도쿠 정답보드 solution_board를 만든다.
2. solution_board를 복제하여 puzzle_board를 하나 만든다.
3. 사용자에게 난이도를 선택하게 하여 빈칸의 개수 no_of_holes를 정한다.
4. puzzle_board에 no_of_holes만큼 무작위로 선택하여 0으로 채운다.
5. puzzle_board를 실행창에 정한 형식대로 보여준다. 실행창에는 빈칸을 (0이 아닌) 점으로 표시한다.
6. 다음 절차를 no_of_holes가 0이 될 때까지 반복한다.
   (a) 숫자를 채울 빈칸의 가로줄번호 i, 세로줄번호 j를 차례로 입력받는다.
   (b) (i,j) 위치에 있는 숫자가 0이 아니면 빈칸이 아니므로 재입력받는다.
   (c) 빈칸이면, 숫자(1,2,3,4) n을 입력받는다.
   (d) n이 solution_board[i][j]와 같으면, puzzle_board[i][j]에 그 숫자를 채우고, 갱신한 puzzle_board를 보여준다.
   (e) 이 숫자가 solution_board[i][j]와 다르면, 줄 번호부터 모두 다시 재입력 받는다.

code : 8-13.py

```
1  def get_level():
2      print("Enter your level.")
3      level = input("Beginner=1, Intermediate=2, Advanced=3: ")
4      while level not in ("1","2","3"):
5          level = input("Beginner=1, Intermediate=2, Advanced=3: ")
6      if level == "1":
7          return 6
8      elif level == "2":
9          return 8
10     else:
11         return 10
```

4 x 4 미니 스도쿠 구현

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

code : 8-11.py

```
1  def sudoku_mini():
2      solution_board = create_solution_board_4x4()
3      puzzle_board = copy_board(solution_board)
4      no_of_holes = get_level()
5      puzzle_board = make_holes(puzzle_board, no_of_holes)
6      show_board(puzzle_board)
7      while no_of_holes > 0:
8          i = get_integer("Row#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
9          j = get_integer("Column#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
10         if puzzle_board[i][j] != 0:
11             print("Not empty!")
12             continue
13         n = get_integer("Number(1,2,3,4): ",1,4)
14         if n == solution_board[i][j]:
15             puzzle_board[i][j] = solution_board[i][j]
16             show_board(puzzle_board)
17             no_of_holes -= 1
18         else:
19             print(n,": Wrong number! Try again.")
20     print("Well done! Come again.")
```

4 x 4 미니 스도쿠 알고리즘

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

1. 무작위로 스도쿠 정답보드 solution_board를 만든다.
2. solution_board를 복제하여 puzzle_board를 하나 만든다.
3. 사용자에게 난이도를 선택하게 하여 빈칸의 개수 no_of_holes를 정한다.
4. puzzle_board에 no_of_holes만큼 무작위로 선택하여 0으로 채운다.
5. puzzle_board를 실행창에 정한 형식대로 보여준다. 실행창에는 빈칸을 (0이 아닌) 점으로 표시한다.
6. 다음 절차를 no_of_holes가 0이 될 때까지 반복한다.
   (a) 숫자를 채울 빈칸의 가로줄번호 i, 세로줄번호 j를 차례로 입력받는다.
   (b) (i,j) 위치에 있는 숫자가 0이 아니면 빈칸이 아니므로 재입력받는다.
   (c) 빈칸이면, 숫자(1,2,3,4) n을 입력받는다.
   (d) n이 solution_board[i][j]와 같으면, puzzle_board[i][j]에 그 숫자를 채우고, 갱신한 puzzle_board를 보여준다.
   (e) 이 숫자가 solution_board[i][j]와 다르면, 줄 번호부터 모두 다시 재입력 받는다.

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.395~396

실습 8.7 퍼즐보드 만들기

code : 8-14.py

```
1  def make_holes(board, no_of_holes):
2      while no_of_holes > 0:
3          i = random.randint(0,3)
4          j = random.randint(0,3)
5
6
7
8      return board
```

4 x 4 미니 스도쿠 구현

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

code : 8-11.py

```
1  def sudoku_mini():
2      solution_board = create_solution_board_4x4()
3      puzzle_board = copy_board(solution_board)
4      no_of_holes = get_level()
5      puzzle_board = make_holes(puzzle_board, no_of_holes)
6      show_board(puzzle_board)
7      while no_of_holes > 0:
8          i = get_integer("Row#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
9          j = get_integer("Column#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
10         if puzzle_board[i][j] != 0:
11             print("Not empty!")
12             continue
13         n = get_integer("Number(1,2,3,4): ",1,4)
14         if n == solution_board[i][j]:
15             puzzle_board[i][j] = solution_board[i][j]
16             show_board(puzzle_board)
17             no_of_holes -= 1
18         else:
19             print(n,": Wrong number! Try again.")
20     print("Well done! Come again.")
```

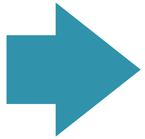
4 x 4 미니 스도쿠 알고리즘

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

1. 무작위로 스도쿠 정답보드 solution_board를 만든다.
2. solution_board를 복제하여 puzzle_board를 하나 만든다.
3. 사용자에게 난이도를 선택하게 하여 빈칸의 개수 no_of_holes를 정한다.
4. puzzle_board에 no_of_holes만큼 무작위로 선택하여 0으로 채운다.
5. puzzle_board를 실행창에 정한 형식대로 보여준다. 실행창에는 빈칸을 (0이 아닌) 점으로 표시한다.
6. 다음 절차를 no_of_holes가 0이 될 때까지 반복한다.
   (a) 숫자를 채울 빈칸의 가로줄번호 i, 세로줄번호 j를 차례로 입력받는다.
   (b) (i,j) 위치에 있는 숫자가 0이 아니면 빈칸이 아니므로 재입력받는다.
   (c) 빈칸이면, 숫자(1,2,3,4) n을 입력받는다.
   (d) n이 solution_board[i][j]와 같으면, puzzle_board[i][j]에 그 숫자를 채우고, 갱신한 puzzle_board를 보여준다.
   (e) 이 숫자가 solution_board[i][j]와 다르면, 줄 번호부터 모두 다시 재입력 받는다.

code : 8-15.py

```
1  def show_board(board):
2      for row in board:
3          for entry in row:
4              if entry == 0:
5                  print('.', end=' ')
6              else:
7                  print(entry, end=' ')
8          print()
```



4 x 4 미니 스도쿠 구현

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

code : 8-11.py

```
1  def sudoku_mini():
2      solution_board = create_solution_board_4x4()
3      puzzle_board = copy_board(solution_board)
4      no_of_holes = get_level()
5      puzzle_board = make_holes(puzzle_board, no_of_holes)
6      show_board(puzzle_board)
7      while no_of_holes > 0:
8          i = get_integer("Row#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
9          j = get_integer("Column#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
10         if puzzle_board[i][j] != 0:
11             print("Not empty!")
12             continue
13         n = get_integer("Number(1,2,3,4): ",1,4)
14         if n == solution_board[i][j]:
15             puzzle_board[i][j] = solution_board[i][j]
16             show_board(puzzle_board)
17             no_of_holes -= 1
18         else:
19             print(n,": Wrong number! Try again.")
20     print("Well done! Come again.")
```

4 x 4 미니 스도쿠 알고리즘

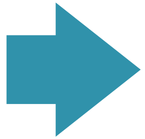
Column#

Row#		1	2	3	4
		0	1	2	3
1	0	n_1	n_2	n_3	n_4
2	1	n_3	n_4	n_1	n_2
3	2	n_2	n_1	n_4	n_3
4	3	n_4	n_3	n_2	n_1

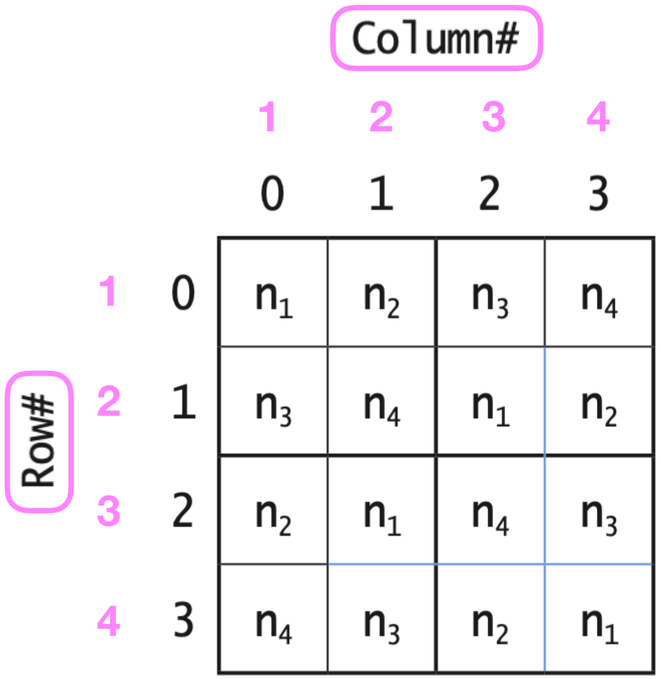
1. 무작위로 스도쿠 정답보드 solution_board를 만든다.
2. solution_board를 복제하여 puzzle_board를 하나 만든다.
3. 사용자에게 난이도를 선택하게 하여 빈칸의 개수 no_of_holes를 정한다.
4. puzzle_board에 no_of_holes만큼 무작위로 선택하여 0으로 채운다.
5. puzzle_board를 실행창에 정한 형식대로 보여준다. 실행창에는 빈칸을 (0이 아닌) 점으로 표시한다.
6. 다음 절차를 no_of_holes가 0이 될 때까지 반복한다.
   (a) 숫자를 채울 빈칸의 가로줄번호 i, 세로줄번호 j를 차례로 입력받는다.
   (b) (i,j) 위치에 있는 숫자가 0이 아니면 빈칸이 아니므로 재입력받는다.
   (c) 빈칸이면, 숫자(1,2,3,4) n을 입력받는다.
   (d) n이 solution_board[i][j]와 같으면, puzzle_board[i][j]에 그 숫자를 채우고, 갱신한 puzzle_board를 보여준다.
   (e) 이 숫자가 solution_board[i][j]와 다르면, 줄 번호부터 모두 다시 재입력받는다.

code : 8-16.py

```
1  def get_integer(message, i, j):
2      number = input(message)
3      while not (number.isdigit() and i <= int(number) <= j):
4          number = input(message)
5      return int(number)
```



4 x 4 미니 스도쿠 구현



code : 8-11.py

```
1  def sudoku_mini():
2      solution_board = create_solution_board_4x4()
3      puzzle_board = copy_board(solution_board)
4      no_of_holes = get_level()
5      puzzle_board = make_holes(puzzle_board, no_of_holes)
6      show_board(puzzle_board)
7      while no_of_holes > 0:
8          i = get_integer("Row#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
9          j = get_integer("Column#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
10         if puzzle_board[i][j] != 0:
11             print("Not empty!")
12             continue
13         n = get_integer("Number(1,2,3,4): ",1,4)
14         if n == solution_board[i][j]:
15             puzzle_board[i][j] = solution_board[i][j]
16             show_board(puzzle_board)
17             no_of_holes -= 1
18         else:
19             print(n,": Wrong number! Try again.")
20     print("Well done! Come again.")
```

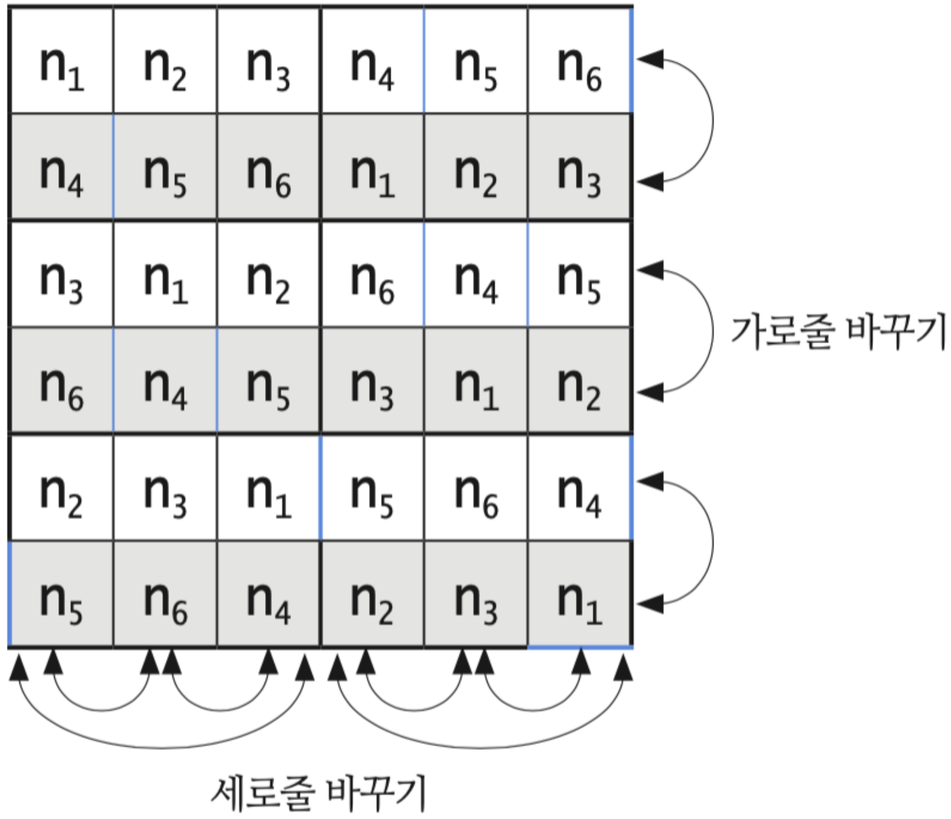
4 x 4 미니 스도쿠 구현

	0	1	2	3
0	n_1	n_2	n_3	n_4
1	n_3	n_4	n_1	n_2
2	n_2	n_1	n_4	n_3
3	n_4	n_3	n_2	n_1

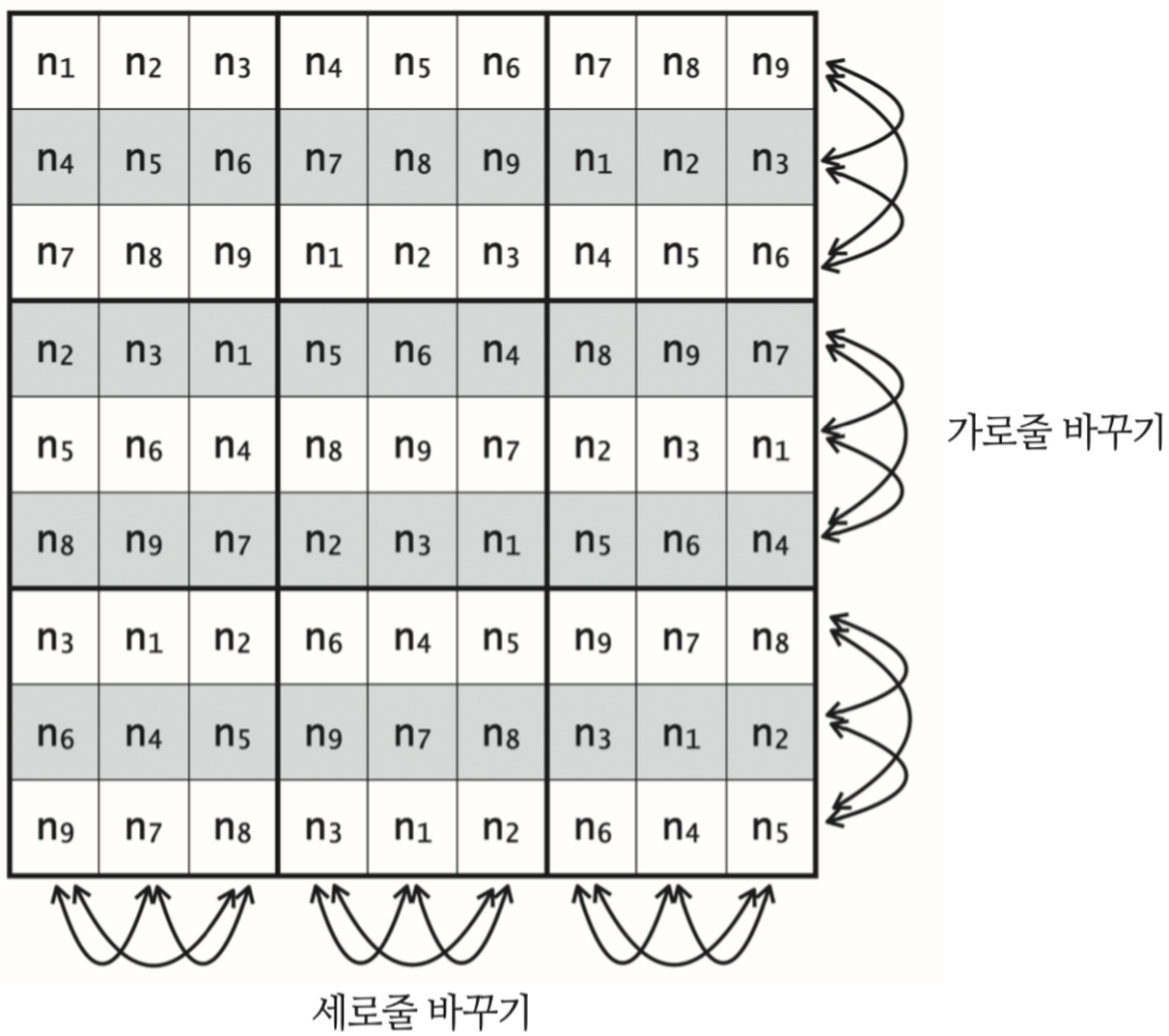
code : 8-11.py

```
1  def sudoku_mini():
2      solution_board = create_solution_board_4x4()
3      puzzle_board = copy_board(solution_board)
4      no_of_holes = get_level()
5      puzzle_board = make_holes(puzzle_board, no_of_holes)
6      show_board(puzzle_board)
7      while no_of_holes > 0:
8          i = get_integer("Row#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
9          j = get_integer("Column#(1,2,3,4): ",1,4) - 1
10         if puzzle_board[i][j] != 0:
11             print("Not empty!")
12             continue
13         n = get_integer("Number(1,2,3,4): ",1,4)
14         if n == solution_board[i][j]:
15             puzzle_board[i][j] = solution_board[i][j]
16             show_board(puzzle_board)
17             no_of_holes -= 1
18         else:
19             print(n,": Wrong number! Try again.")
20     print("Well done! Come again.")
```

프로젝트 옵션 #1 : 6 x 6 스도쿠



프로젝트 옵션 #2 : 9 x 9 스도쿠



>>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

CHAPTER 8

프로젝트 기반 학습 I
퍼즐게임 스도쿠