CHAPTER 03

선형 리스트

학습목표

- 선형 리스트의 개념을 파악한다.
- 선형 리스트의 데이터 삽입/삭제 원리를 이해한다.
- 파이썬으로 선형 리스트를 조작하는 코드를 작성한다.
- 다항식을 선형 리스트로 표현하는 방법을 학습한다.

워밍업

입문자도 부담 없이 시작할 수 있도록 기본 개념과 파이썬 기초 문법을 먼저 살펴봅니다.

- 자료구조와 알고리즘 소개
- 파이썬 기본 문법과 데이터 형식

기본기 다지기

가장 기본적인 자료구조와 알고리즘을 다룹니다. 개념 → 구현 → 응용 순으로 체계적으로 학습할 수 있습니다.

- 순차 자료구조
- 순차/연결 리스트
- 스택과 큐
- 이진 트리/그래프
- 재귀 호출
- 정렬(선택 · 삽입 · 버블 · 퀵 정렬)
- 검색
- 동적 계획법

단순연결, 원형연결

응용력 기르기

중간중간 이해도를 확인하고 응용하며 실력을 기를 수 있는 다양한 학습 장치가 효율적으로 학습을 돕습니다.

- SELF STUDY
- 응용 예제
- 예제모음

- **선형 리스트란?**
  - 맛집이나 마트에서 줄을 서는 것처럼 데이터를 일정한 순서로 나열한 것

선형 자료구조의 형태

응용 카톡 친구 자동 삽입하기

난이도★★☆☆☆

카톡 친구 이름과 카톡 횟수를 입력하면 자동으로 위치를 찾아 삽입하는 프로그램이다. 카톡 친구의 초기 정보는 [그림 3-2]의 정보를 모두 저장하도록 ('친구이름', 연락횟수) 튜플 리스트로 시작한다.

```
[('다현', 200), ('정연', 150), ('쯔위', 90), ('사나', 30), ('지효', 15)]
```

새로운 친구 '미나'와 40회를 입력하면 자동으로 자신의 순위에 해당하는 위치를 찾아 삽입된다. 동일한 연락 횟수라면 새로운 친구를 앞 순위로 지정한다.

```
[('다현', 200), ('정연', 150), ('쯔위', 90), ('미나', 40), ('사나', 30), ('지효', 15)]
```

- **선형 리스트의 개념**
  - 데이터를 일정한 순서로 나열한 자료구조
  - 순차 리스트(Ordered List)라고도 함
  - 선형 리스트는 입력 순서대로 저장하는 데이터에 적당

그림 3-1 선형 리스트 사용 예

- **선형 리스트의 예**
  - 카톡으로 연락 온 친구를 배열을 이용하여 표현

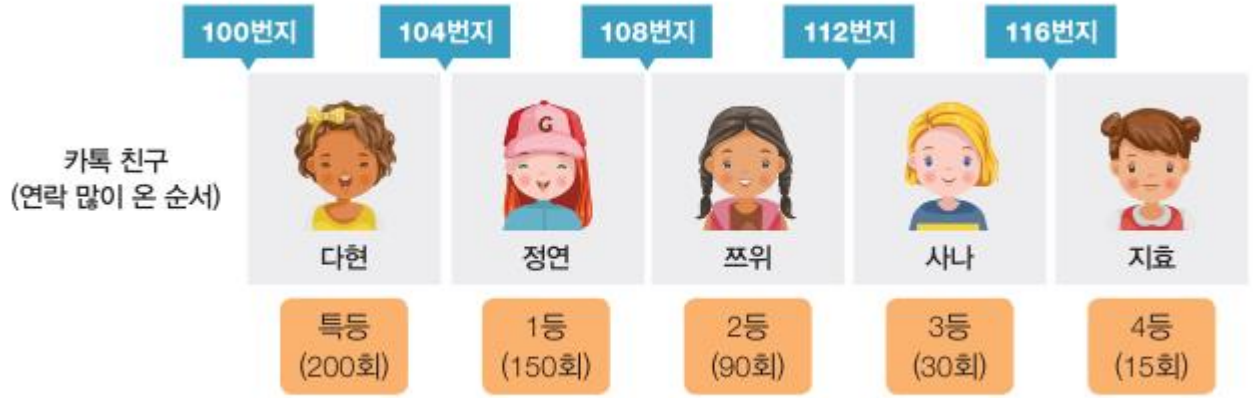


그림 3-2 **배열에 저장된 선형 리스트 예**

  - 데이터 삽입
  - 데이터 삭제

- **선형 리스트의 원리**
  - 데이터 삽입

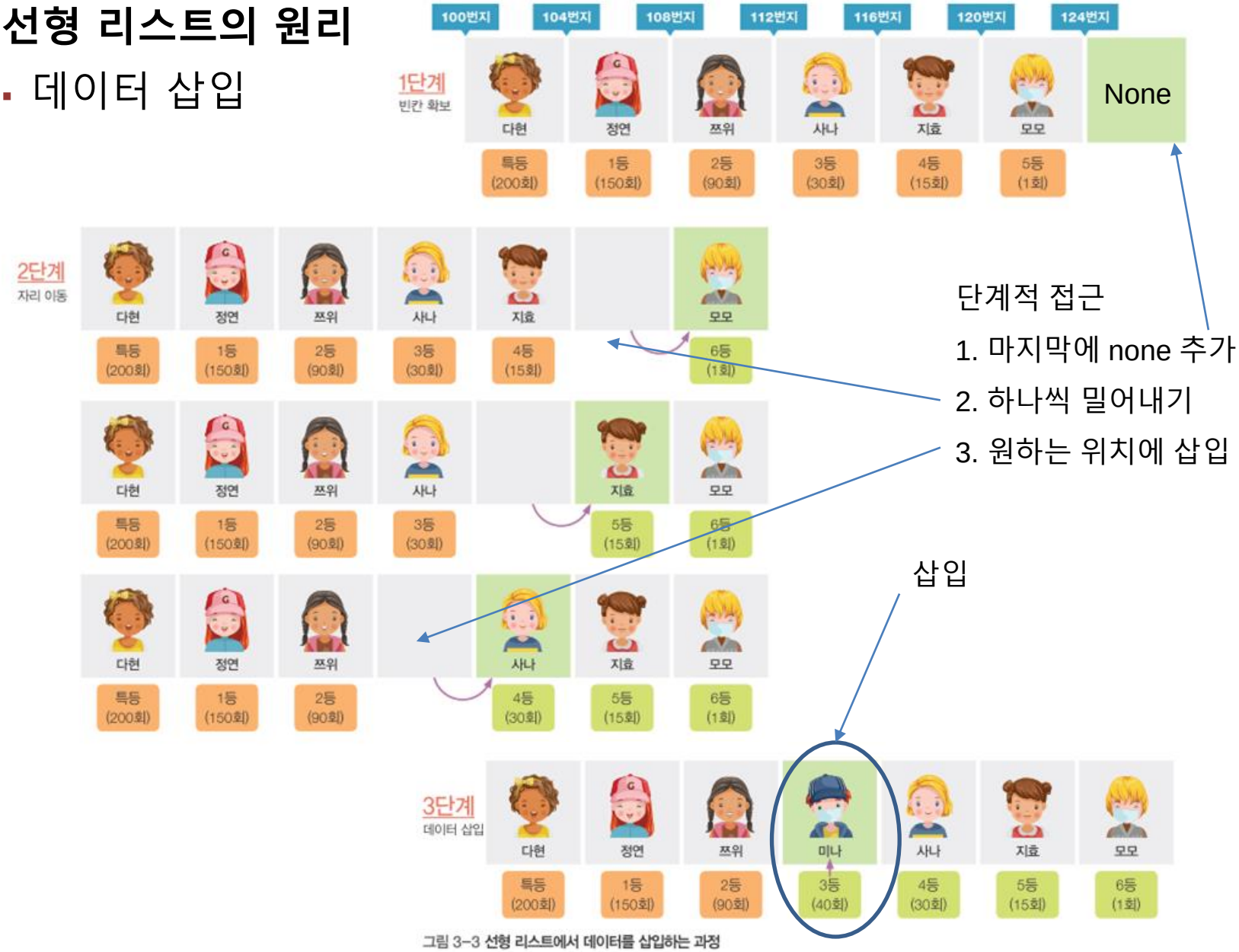


그림 3-3 선형 리스트에서 데이터를 삽입하는 과정

Section 01 선형 리스트의 기본 : 데이터 추가

- **프로그램 : 데이터 추가**
  - 리스트 배열 생성
  - 함수 add_data 선언
  - 데이터 추가
  - 데이터 출력

```
katok = []          # 빈 배열

def add_data(friend) :

        katok.append(None)
        kLen = len(katok)
        katok[kLen-1] = friend

add_data('다현')
add_data('정연')
add_data('쯔위')
add_data('사나')
add_data('지효')

print(katok)
```

Section 01 선형 리스트의 기본

여기서 잠깐

파이썬에서 메모리 주소

실제 메모리에는 [그림 3-2]와 같이 물리적 순서가 아닌 개념적 순서로 저장된다. 메모리의 물리적인 실제 주소는 id() 함수로 확인할 수 있는데, 다음 예처럼 주소가 일정하지 않고 파이썬을 실행할 때마다 달라진다.

```
id(katok[0])
id(katok[1])
id(katok[2])
```

실행 결과

```
20731568
20731472
54080432
```

[중요 : 개인 프로젝트]

삽입이나 삭제 후 id(katok[0]), id(katok[1]) , id(katok[2]) , id(katok[3]) , id(katok[4]) …

내용 확인으로 메모리 위치 이해하기

Section 01 선형 리스트의 기본 : 데이터 삭제

- **선형 리스트의 원리**
  - 데이터 삭제

단계적 접근

1. 원하는 대상 삭제
2. 하나씩 당겨오기
3. 빈 마지막 제거

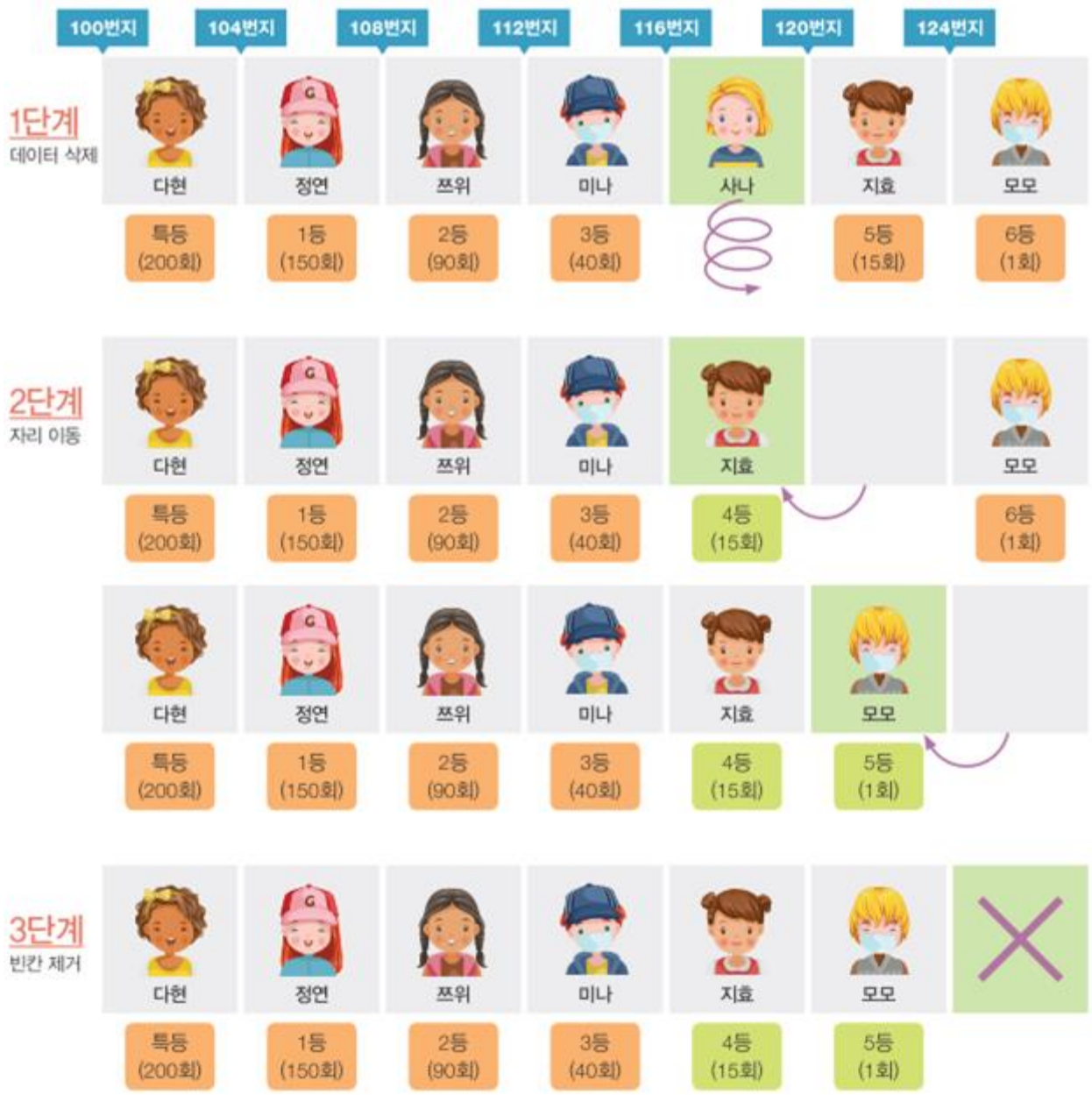


그림 3-4 선형 리스트에서 데이터 삭제 과정

Section 02 선형 리스트의 간단 구현 : 리스트 구성

- **데이터가 5개인 선형 리스트 생성 : 구현**

그림 3-5 생성할 선형 리스트 예

```
katok = ["다현", "정연", "쯔위", "사나", "지효"]
print(katok)
```

데이터가 5개 있는 배열로 생성

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '사나', '지효']
```

```
print(katok[0])    # 특등
print(katok[4])    # 4등
```

특등은 첫 번째, 1등은 두 번째, 2등은 세 번째 순으로 들어감

실행 결과

```
다현
지효
```

Section 02 선형 리스트의 간단 구현 : 끝 삽입

- **데이터 삽입 : 끝에 삽입 > append**

❶ 선형 리스트에 빈칸을 추가한다.

❷ 추가한 빈칸에 모모 데이터를 삽입한다.

그림 3-6 선형 리스트의 끝에 데이터 삽입

❶
```
katok.append(None)
print(katok)
```

실행 결과
```
['다현', '정연', '쯔위', '사나', '지효', None]
```

❷
```
katok[5] = "모모"
print(katok)
```

실행 결과
```
['다현', '정연', '쯔위', '사나', '지효', '모모']
```

Section 02 선형 리스트의 간단 구현 : 중간 삽입

▪ 데이터 삽입 : 중간에 삽입

❶ 선형 리스트에 빈칸을 추가한다.


```
❶ katok.append(None)
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '사나', '지효', '모모', None]
```

❷ 5등 데이터를 마지막 칸인 6등 자리로 옮기고, 원래 5등 자리는 빈칸으로 만든다.


```
  katok[6] = katok[5]
❷ katok[5] = None    # 빈칸으로 만들기
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '사나', '지효', None, '모모']
```

❸ 4등 데이터를 5등 자리로 옮기고, 원래 4등 자리는 빈칸으로 만든다.


```
❸ katok[5] = katok[4]
  katok[4] = None
❹ katok[4] = katok[3]
  katok[3] = None
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', None, '사나', '지효', '모모']
```

❹ 3등 데이터를 4등 자리로 옮기고, 원래 3등 자리는 빈칸으로 만든다.


```
❺ katok[3] = "미나"
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '미나', '사나', '지효', '모모']
```

❺ 3등 자리에 미나를 삽입한다.

그림 3-7 선형 리스트에 중간 데이터 삽입

Section 02 선형 리스트의 간단 구현 : 데이터 삭제

▪ 데이터 삭제 : 중간 삭제 > del

❶ 4등 자리에 있던 데이터를 삭제한다.


```
❶ katok[4] = None
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '미나', None, '지효', '모모']
```

❷ 5등 자리에 있던 데이터를 4등 자리로 옮긴다.


```
❷ katok[4] = katok[5]
  katok[5] = None
❸ katok[5] = katok[6]
  katok[6] = None
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '미나', '지효', '모모', None]
```

❸ 6등 자리에 있던 데이터를 5등 자리로 옮긴다.


```
❹ del(katok[6])
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '미나', '지효', '모모']
```

❹ 빈 6등 자리를 삭제한다.

그림 3-8 선형 리스트의 데이터 삭제

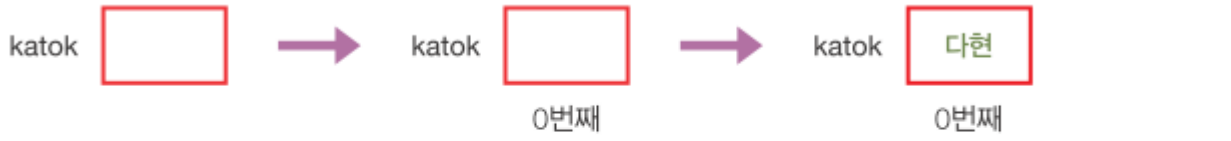
Section 03 선형 리스트의 일반 구현 : 배열 리스트 만들기

▪ 배열을 이용한 선형 리스트 생성

▪ 배열 생성

```
katok = []
```

▪ 첫 번째 데이터 입력



❶ 배열 맨 뒤에 빈칸 추가 ❷ 배열 길이 확인 → 1개 ❸ (배열 길이 – 1) 위치에 데이터 삽입

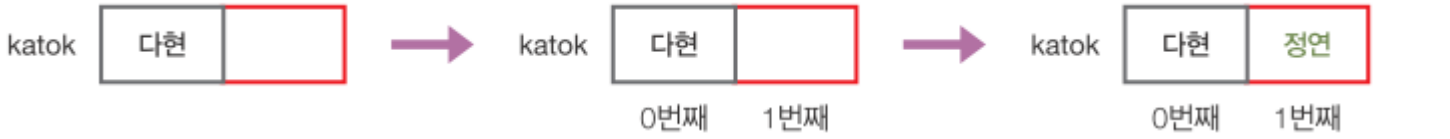
그림 3-9 단순 연결 리스트의 첫 번째 데이터 입력

```
❶ katok.append(None)
❷ 배열길이 = len(katok)
❸ katok[배열길이-1] = '다현'
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현']
```

- 두 번째 데이터 입력



❶ 배열 맨 뒤에 빈칸 추가 ❷ 배열 길이 확인 → 2개 ❸ (배열 길이 – 1) 위치에 데이터 삽입

그림 3-10 **단순 연결 리스트의 두 번째 데이터 입력**

```
❶ katok.append(None)
❷ 배열길이 = len(katok)
❸ katok[배열길이-1] = '정연'
  print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연']
```

Section 03 선형 리스트의 일반 구현 : 배열 리스트 완성

- **선형 리스트 생성 함수의 완성**

그림 3-11 선형 리스트 예

Code03-01.py 선형 리스트를 생성하는 함수

```
1  katok = []   # 빈 배열
2
3  def add_data(friend) :
4
5        katok.append(None)
6        kLen = len(katok)
7        katok[kLen-1] = friend
8
9  add_data('다현')
10 add_data('정연')
11 add_data('쯔위')
12 add_data('사나')
13 add_data('지효')
14
15 print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '쯔위', '사나', '지효']
```

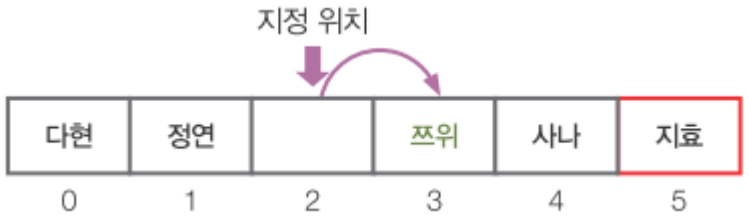
- **데이터 삽입 : 중간 데이터 삽입**

0 데이터 삽입 전 초기 상태

1 선형 리스트에 빈칸을 추가한다.

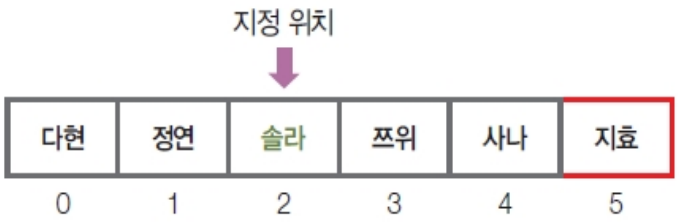
2 마지막 자리(5번)에 바로 앞 자리(4번)를 넣고, 원래 4번 자리는 빈칸으로 만든다.

3 다시 4번 자리에 3번 자리를 넣고, 원래 3번 자리는 빈칸으로 만든다. 지정 위치에 있던 데이터가 다음 칸으로 이동할 때까지 2 단계를 반복한 후 멈춘다.



Section 03 선형 리스트의 일반 구현 : pseudo code 작성

4 지정 위치(2번)에 솔라를 추가한다.




```
1    katok.append(None)

2~3  for 현재위치 in range(마지막위치, 지정위치, -1) :
         katok[현재위치] = katok[현재위치-1]
         katok[현재위치-1] = None

4    katok[지정위치] = friend
```

Section 03 선형 리스트의 일반 구현 : pseudo code 작성

- **데이터 삽입 : 맨 끝 데이터 삽입**

1 선형 리스트에 빈칸을 추가한다.

2 지정 위치(6번 자리)에 문별을 추가한다.


```
1 katok.append(None)

2 for 현재위치 in range(마지막위치, 지정위치, -1) :    # 어차피 작동하지 않음
      katok[현재위치] = katok[현재위치-1]
      katok[현재위치-1] = None

  katok[지정위치] = friend
```

▪ 데이터 삽입 함수의 완성

Code03-02.py 데이터를 삽입하는 함수

```
1  katok = ["다현", "정연", "쯔위", "사나", "지효"]
2
3
4  def insert_data(position, friend) :
5
6      if position < 0 or position > len(katok) :
7          print("데이터를 삽입할 범위를 벗어났습니다.")
8          return
9
10     katok.append(None)          # 빈칸 추가
11     kLen = len(katok)           # 배열의 현재 크기
12
13     for i in range(kLen-1, position, -1) :
14         katok[i] = katok[i-1]
15         katok[i-1] = None
16
17     katok[position] = friend    # 지정한 위치에 친구 추가
18
19
20 insert_data(2, '솔라')
21 print(katok)
22 insert_data(6, '문별')
23 print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '정연', '솔라', '쯔위', '사나', '지효']
['다현', '정연', '솔라', '쯔위', '사나', '지효', '문별']
```

여기서 잠깐

반복문이 한 번도 실행되지 않는 경우

다음과 같이 for 문에서 range(값1, 값2, 값3)의 값 1과 값 2가 같으면 한번도 수행하지 않는다.

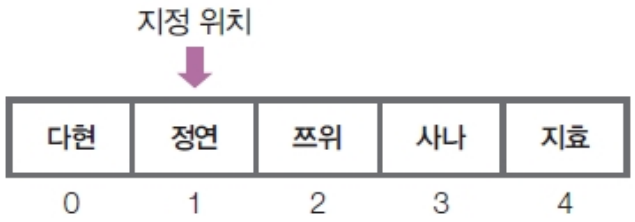
```
for i in range(6, 6, -1) :
   print("OK!")

for i in range(6, 6, 1) :
   print("Ok!")
```

실행 결과

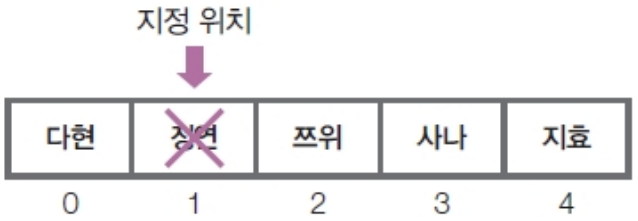
아무것도 출력 안 됨

- **데이터 삭제 : 중간 데이터 삭제**

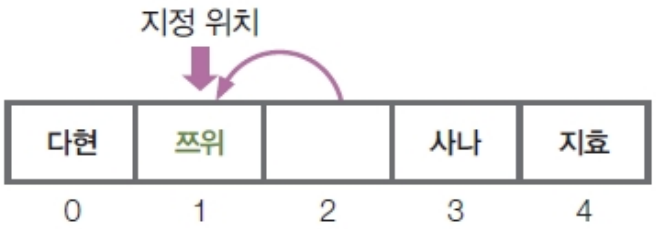
0 중간에 데이터가 삭제되기 전 초기 상태



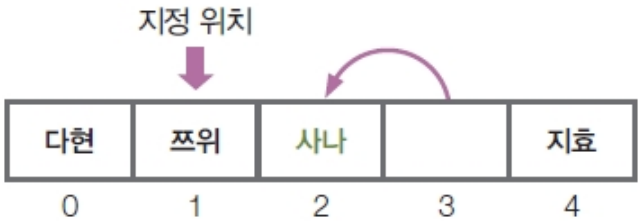
1 지정 위치의 데이터를 삭제한다.



2 지정 위치 다음(2번 자리)에 있는 데이터를 지정 위치(1번 자리)로 이동하고, 2번은 빈칸으로 만든다.



3 다시 3번 자리를 2번 자리로 이동하고, 3번 자리는 빈칸으로 만든다. 배열의 맨 마지막 위치가 앞 칸으로 이동할 때까지 2 단계를 반복한 후 멈춘다.



Section 03 선형 리스트의 일반 구현 : pseudo code 작성

4 배열 맨 마지막 위치를 완전히 제거한다.


```
1    katok[지정위치] = None

2~3  for 현재위치 in range(지정위치+1, 마지막위치+1) :
         katok[현재위치-1] = katok[현재위치]
         katok[현재위치] = None

4    del(katok[마지막위치])
```

- **데이터 삭제 : 맨 마지막 데이터 삭제**

0 마지막 데이터가 삭제되기 전 초기 상태

1 지정 위치의 데이터를 삭제한다.

2 지정 위치(=배열의 맨 마지막 위치)를 완전히 제거한다.


```
1 katok[지정위치] = None

  for 현재위치 in range(지정위치+1, 마지막위치+1) :
      katok[현재위치-1] = katok[현재위치]
      katok[현재위치] = None

2 del(katok[마지막위치])
```

- **데이터 삭제 : 데이터 삭제 함수의 완성**

Code03-03.py 데이터를 삭제하는 함수

```
1  katok = ['다현', '정연', '쯔위', '사나', '지효']
2
3
4  def delete_data(position) :
5
6      if position < 0 or position > len(katok) :
7          print("데이터를 삭제할 범위를 벗어났습니다.")
8          return
9
10     kLen = len(katok)
11     katok[position] = None      # 데이터 삭제
12
13     for i in range(position+1, kLen) :
14         katok[i-1] = katok[i]
15         katok[i] = None
16
17     del(katok[kLen-1])          # 배열의 맨 마지막 위치 삭제
18
19
20 delete_data(1)
21 print(katok)
22 delete_data(3)
23 print(katok)
```

실행 결과

```
['다현', '쯔위', '사나', '지효']
['다현', '쯔위', '사나']
```

Section 03 선형 리스트의 일반 구현

SELF STUDY 3-1

Code03-03.py를 수정하여 입력한 위치 이후가 모두 삭제되도록 하자. 즉, 20행에서 delete_data(1)이 실행되면 1번 이후가 모두 삭제되도록 하자. 실행 결과는 다음과 같다.

실행 결과

```
['다현']
데이터를 삭제할 범위를 벗어났습니다.
['다현']
```

- ## 기본 선형 리스트의 완성

Code03-04.py 선형 리스트 처리 프로그램

```
1  ## 함수 선언 부분 ##
2  def add_data(friend) :
3
4      katok.append(None)
5      kLen = len(katok)
6      katok[kLen-1] = friend
7
8
9  def insert_data(position, friend) :
10
…      # 생략(Code03-02.py의 6~17행과 동일)
23
24
25 def delete_data(position) :
26
…      # 생략(Code03-03.py의 6~17행과 동일)
39
40
41 ## 전역 변수 선언 부분 ##
42 katok = []
43 select = -1   # 1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료
44
45
```

Section 03 선형 리스트의 일반 구현

```
46 ## 메인 코드 부분 ##
47 if __name__ == "__main__" :
48
49     while (select != 4) :
50
51         select = int(input("선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> "))
52
53         if (select == 1) :
54             data = input("추가할 데이터--> ")
55             add_data(data)
56             print(katok)
57         elif (select == 2) :
58             pos = int(input("삽입할 위치--> "))
59             data = input("추가할 데이터--> ")
60             insert_data(pos, data)
61             print(katok)
62         elif (select == 3) :
63             pos = int(input("삭제할 위치--> "))
64             delete_data(pos)
65             print(katok)
66         elif (select == 4) :
67             print(katok)
68             exit
69         else :
70             print("1~4 중 하나를 입력하세요.")
71             continue
```

Section 03 선형 리스트의 일반 구현

실행 결과

```
선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> 1
추가할 데이터--> 다현
['다현']
선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> 1
추가할 데이터--> 정연
['다현', '정연']
선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> 1
추가할 데이터--> 쯔위
['다현', '정연', '쯔위']
선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> 2
삽입할 위치--> 1
추가할 데이터--> 하나
['다현', '하나', '정연', '쯔위']
선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> 2
삽입할 위치--> 0
추가할 데이터--> 문별
['문별', '다현', '하나', '정연', '쯔위']
선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> 3
삭제할 위치--> 3
['문별', '다현', '하나', '쯔위']
선택하세요(1: 추가, 2: 삽입, 3: 삭제, 4: 종료)--> 4
['문별', '다현', '하나', '쯔위']
```

다항식의 선형 리스트 표현

- 선형 리스트의 가장 많은 응용 중 하나는 다항식을 저장하고 활용하는 것
- P(x)를 다항식이라고 하며 a, b, c, …, z 등을 계수, x를 변수, x의 1, 2, …, n 등을 지수

$$P(x) = a + bx + cx^2 + dx^3 + \cdots + zx^n$$

- 최고차 항부터 나열

❶ $P(x) = 7x^3 - 4x^2 + 5$

❷ $P(x) = 7x^3 - 4x^2 + 0x^1 + 5x^0$

❶에서 생략한 항까지 모두 표현하면 ❷와 같음

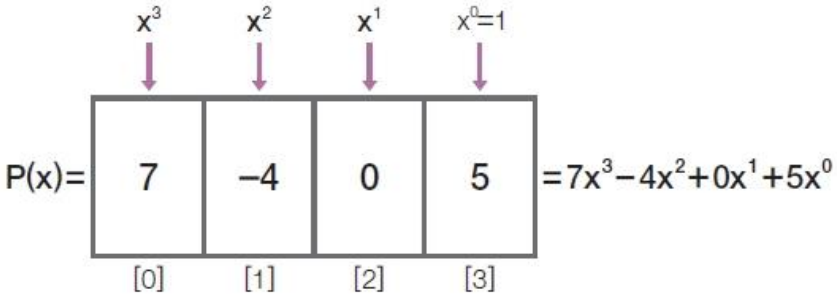


그림 3-12 다항식 예의 선형 리스트로 표현

```
px = [7, -4, 0, 5]
print(px)
```

실행 결과

```
[7, -4, 0, 5]
```

```
x = 2
pxVal = 7*x**3 - 4*x**2 + 0*x**1 + 5*x**0
print(pxVal)
```

x값이 2라면 파이썬 수식으로 계산 가능

실행 결과

```
45
```

- 다항식 형태 출력

```
px = [7, -4, 0, 5]
polyStr = "P(x) = "
polyStr += " + " + str(px[0]) + "x^" + str(3)
polyStr += " + " + str(px[1]) + "x^" + str(2)
polyStr += " + " + str(px[2]) + "x^" + str(1)
polyStr += " + " + str(px[3]) + "x^" + str(0)
print(polyStr)
```

실행 결과

```
P(x) = + 7x^3 + -4x^2 + 0x^1 + 5x^0
```

- **다항식의 선형 리스트 표현과 계산 프로그램**
  - printPoly( ) 함수와 calcPoly( ) 함수를 생성해서 코드 작성

Code03-05.py 다항식 선형 리스트 표현과 계산 프로그램

```
## 함수 선언 부분 ##
def printPoly(p_x) :
    term = len(p_x) - 1          # 최고차항 숫자 = 배열 길이-1
    polyStr = "P(x) = "

    for i in range(len(px)) :
        coef = p_x[i]            # 계수

        if (coef >= 0) :
            polyStr += "+"
        polyStr += str(coef) + "x^" + str(term) + " "
        term -= 1

    return polyStr


def calcPoly(xVal, p_x) :
    retValue = 0
    term = len(p_x) - 1          # 최고차항 숫자 = 배열 길이-1

```

```
21      for i in range(len(px)) :
22          coef = p_x[i]           # 계수
23          retValue += coef * xVal ** term
24          term -= 1
25
26      return retValue
27
28
29  ## 전역 변수 선언 부분 ##
30  px = [7, -4, 0, 5]              # = 7x^3 -4x^2 +0x^1 +5x^0
31
32
33  ## 메인 코드 부분 ##
34  if __name__ == "__main__" :
35
36      pStr = printPoly(px)
37      print(pStr)
38
39      xValue = int(input("X 값-->"))
40
41      pxValue = calcPoly(xValue, px)
42      print(pxValue)
```

실행 결과

```
P(x) =  + 7x^3 -4x^2  + 0x^1  + 5x^0
X 값-->2
45
```

SELF STUDY 3-2

Code03-05.py의 printPoly( ) 함수를 수정해서 계수가 0인 항은 출력되지 않도록 하자. 또 첫 번째 항의 + 부호도 출력되지 않도록 한다. 즉, 다음 결과를 만들자.

실행 결과

```
P(x) = 7x^3 -4x^2 +5x^0
```

▪ 특수 다항식 처리 프로그램

▪ 지수가 상당히 큰 다항식의 처리

❶ $P(x) = 7x^{300} - 4x^{20} + 5$

❷ $P(x) = 7x^{300} + 0x^{299} + 0x^{298} + 0x^{297} + \cdots + 0x^{21} - 4x^{20} + 0x^{19} + 0x^{18} + 0x^{17} + \cdots + 5x^{0}$

❶에서 생략한 항까지 모두 표현하면 ❷와 같음

```
px = [7, 0, 0, 0, …, -4, 0, 0, 0, …, 5]        # 총 301개
```

Code03-05.py 코드로 적용

```
tx = [300, 20, 0]                               # 항 차수
px = [7, -4, 5]                                 # 각 항 위치의 계수
```

0이 아닌 계수와
항의 차수만 저장

Code03-06.py 특수 다항식의 선형 리스트 표현과 계산 프로그램

```
1  ## 함수 선언 부분 ##
2  def printPoly(t_x, p_x) :
3      polyStr = "P(x) = "
4
5      for i in range(len(p_x)) :
6          term = t_x[i]          # 항 차수
7          coef = p_x[i]          # 계수
8
9          if (coef >= 0) :
10             polyStr += "+"
11         polyStr += str(coef) + "x^" + str(term) + " "
12
```

Section 04 선형 리스트의 응용

```
    return polyStr


def calcPoly(xVal, t_x, p_x) :
    retValue = 0

    for i in range(len(px)) :
        term = t_x[i]           # 항 차수
        coef = p_x[i]           # 계수
        retValue += coef * xValue ** term


    return retValue
```

```


 ## 전역 변수 선언 부분 ##
tx = [300, 20, 0]
px = [7, -4, 5]


## 메인 코드 부분 ##
if __name__ == "__main__" :

    pStr = printPoly(tx, px)
    print(pStr)

    xValue = int(input("X 값-->"))

    pxValue = calcPoly(xValue, tx, px)
    print(pxValue)
```

실행 결과

```
P(x) = +7x^300 -4x^20 +5x^0
X 값-->1
8
```

응용예제 01 카톡 친구 자동 삽입하기

난이도★★☆☆☆

예제 설명

카톡 친구 이름과 카톡 횟수를 입력하면 자동으로 위치를 찾아 삽입하는 프로그램이다. 카톡 친구의 초기 정보는 [그림 3-2]의 정보를 모두 저장하도록 ('친구이름', 연락횟수) 튜플 리스트로 시작한다.

```
[('다현', 200), ('정연', 150), ('쯔위', 90), ('사나', 30), ('지효', 15)]
```

새로운 친구 '미나'와 40회를 입력하면 자동으로 자신의 순위에 해당하는 위치를 찾아 삽입된다. 동일한 연락 횟수라면 새로운 친구를 앞 순위로 지정한다.

```
[('다현', 200), ('정연', 150), ('쯔위', 90), ('미나', 40), ('사나', 30), ('지효', 15)]
```

실행 결과

응용예제 02 2차원 배열 활용하기

난이도★☆☆☆☆

예제 설명

Code03-06.py '특수 다항식의 선형 리스트 표현과 계산 프로그램'에서 29~30행에 있는 차수 배열과 계수 배열을 2차원 배열로 지정한 후 결과가 동일하게 나오도록 하자.

실행 결과

Thank You