

자료구조및실습 실습과제 3

1. 교재 122~123쪽의 프로그래밍 연습문제 3.15를 구현하시오.

- 하나의 다항식을 표현하는 클래스 Polynomial 구현
- 다항식의 각 항들은 리스트를 이용해 표현. 이때 리스트로는 파이썬 리스트 사용.
- 다항식 추상 자료형(122쪽)에 정의된 모든 연산을 구현해야 함.
 - 최고 차수 반환
 - 미지수를 대입한 결과 계산
 - 덧셈 기능
 - 뺄셈 기능 (덧셈 함수를 이용할 수 있는 방법)
 - 곱셈 기능
 - 화면 출력 기능

단, display() 함수를 개선할 수 있는 방법을 고민해서 추가하시오.

예) 계수가 0인 항 출력하지 않기, 음수 계수 표현 방법 개선 등.

3.15** 수학과 과학에서는 다항식(polynomial)이 매우 중요하게 사용되는데, 다음과 같이 추상 자료형으로 나타낼 수 있다.

정의 3.3: Polynomial ADT

데이터: 하나 이상의 항으로 이루어진 수학적 표현. 각 항은 $a_i x^i$ 로 표시되는데, a_i 는 계수이고 i 는 미지수 x 의 차수임

연산

- degree(): 다항식의 차수를 반환한다.
- evaluate(scalar): 미지수에 scalar를 넣어 계산한 결과를 반환한다.
- add(rhs): 현재 다항식과 다항식 rhs를 더한 새로운 다항식을 만들어 반환한다.
- subtract(rhs): 현재 다항식에서 다항식 rhs를 뺀 새로운 다항식을 만들어 반환한다.
- multiply(rhs): 현재 다항식과 다항식 rhs를 곱한 새로운 다항식을 만들어 반환한다.
- display(): 현재 다항식을 화면에 보기 좋게 출력한다.

이러한 다항식을 클래스로 구현하려고 한다. 먼저, 다항식을 표현하기 위해 리스트를 이용할 수 있는데, 계수들을 리스트에 순서대로 저장하는 것이다. 이때, 리스트로는 파이썬의 리스트를 사용하자. 리스트에 계수를 저장하는 방법에는 다음과 같이 두 가지가 있다.

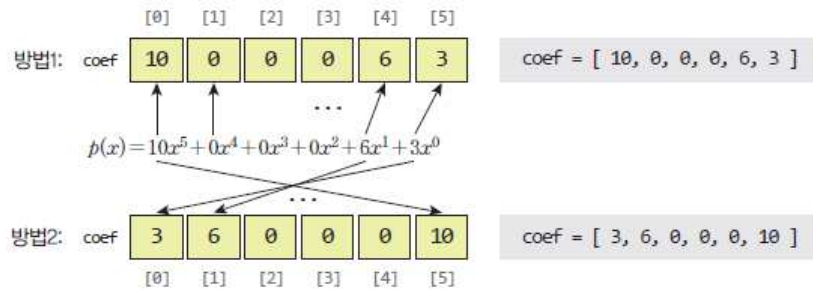
$$p(x) = 10x^5 + 0x^4 + 0x^3 + 0x^2 + 6x^1 + 3x^0$$

coef = [10, 0, 0, 0, 6, 3]

다항식 p(x)의 리스트 표현 (방법 1)

coef = [3, 6, 0, 0, 0, 10]

다항식 p(x)의 리스트 표현 (방법 2)



방법 1이 더 직관적으로 보이지만 다항식의 여러 가지 연산을 구현하는 데는 오히려 방법 2가 더 편리할 것이다. 왜냐하면, 리스트 항목의 인덱스가 그 항목이 나타내는 항의 차수와 같기 때문이다. 구현에는 어느 방법을 사용해도 좋다. 구현된 클래스의 테스트 코드와 실행 결과 예는 다음과 같다.

```
a = read_poly()           # 키보드로 다항식 a를 입력받음
b = read_poly()           # 키보드로 다항식 b를 입력받음
c = a.add(b)               # c=a+b. 멤버 함수 호출 방법에 유의
a.display("A(x) = ")       # 멤버 함수 호출 방법에 유의
b.display("B(x) = ")
c.display("C(x) = ")
print(" C(2) = ", c.eval(2)) # 다항식 c의 미지수에 2를 대입한 결과 계산 및 출력
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
다항식의 최고 차수 입력하시오: 2
x^2의 계수: 5
x^1의 계수: -3
x^0의 계수: 12
다항식의 최고 차수 입력하시오: 3
x^3의 계수: 2
x^2의 계수: -6
x^1의 계수: 0
x^0의 계수: -4
A(x) = 5.0 x^2 + -3.0 x^1 + 12.0
B(x) = 2.0 x^3 + -6.0 x^2 + 0.0 x^1 + -4.0
C(x) = 2.0 x^3 + -1.0 x^2 + -3.0 x^1 + 8.0
C(2) = 14.0
```