

다항식의 표현 및 연산

다항식(polynomial)은 다음과 같이 여러 개의 항을 가지는 수식을 말한다.

$$p(x) = 3x^5 + 5x^3 + 4x + 2$$

다항식을 지수-계수 쌍을 원소로 가지는 리스트로 표현한다고 하면, 위의 다항식은 다음과 같은 리스트로 표현할 수 있다.

[[5, 3], [3, 5], [1, 4], [0, 2]]

다항식을 계수-지수 쌍이 아니라 지수-계수 쌍으로 표현하는 이유는 다항식이 지수 순으로 정렬되어 있어야하기 때문이다.

1. 메뉴 설계

다음과 같이 다항식 연산을 수행할 수 있는 메뉴를 작성한다.

-
1. 다항식 입력
 2. 다항식 출력
 3. 다항식 계산
 4. 다항식 덧셈
 5. 다항식 곱셈

메뉴 선택 (종료시는 9) :

이 프로그램은 poly.py에 저장되어 있다.

2. 다항식을 입력하는 함수 `inputPoly()`를 작성하라. 다항식을 표현하는 리스트는 지수에 대한 내림차순으로 정렬되어 있어야 하며, 지수는 하나의 다항식 내에서 유일한 값을 가져야 한다. 따라서 동일한 값을 갖는 지수를 입력하려고 하면 “같은 지수 값을 가지는 원소가 있습니다.” 라는 오류 메시지를 출력한다.
이 함수의 입력과 출력 예는 다음과 같다. 지수는 음이 아닌 정수 값을 가져야 하므로 지수에 음수 값을 입력하면 입력 함수를 종료한다.

```
-----
>>>
지수 : 3
계수 : 5
지수 : 5
계수 : 3
지수 : 5
계수 : 4
같은 지수 값을 가지는 원소가 있습니다.
지수 : 0
계수 : 2
지수 : 1
계수 : 4
지수 : -1
계수 : 0
다항식 리스트 : [[5, 3], [3, 5], [1, 4], [0, 2]]
>>>
-----
```

3. 다항식을 표현하는 리스트 p를 다항식 형태로 출력하는 함수 printPoly(p)를 작성하라. 입력 받은 다항식 리스트가 [[5, 3], [3, 5], [1, 4], [0, 2]]이라고 할 때, 출력되는 다항식은 다음과 같다.

```
>>>
```

```
다항식 리스트 : [[5, 3], [3, 5], [1, 4], [0, 2]]
```

```
다항식 =  $3x^5 + 5x^3 + 4x + 2$ 
```

```
>>>
```

- ※ 함수 printPoly(p), evalPoly(p)와 addPoly(A, B), multiplyPoly(A, B)를 작성할 때는 inputPoly() 함수를 사용하지 말고, 다음 예와 같이 변수 p, A, B에 다항식을 표현하는 2차원 리스트를 미리 지정한 다음, 고정된 변수를 사용하여 함수를 작성한다.

```
p = [[5, 3], [3, 5], [1, 4], [0, 2]]
```

```
A = [[5, 3], [3, 5], [1, 4], [0, 2]]
```

```
B = [[5, 2], [2, 4], [1, 3]]
```

함수의 작성이 끝나면 고정된 리스트 변수를 사용하여 함수가 정확하게 동작하는 것을 확인한 다음 inputPoly() 함수를 사용하여 사용자로부터 다항식을 입력받는다.

4. x의 값을 입력하면 다항식을 계산한 결과를 반환하는 함수 evalPoly(p)를 작성하라. 다음은 다항식 계산의 예를 보여주고 있다.

```
다항식 =  $3x^5 + 5x^3 + 4x + 2$ 
```

```
X = 2
```

```
계산 결과 : 146
```

5. 두 개의 다항식 A와 B를 더한 결과를 반환하는 함수 `addPoly(A, B)`를 작성하라. 다항식을 더할 때에는 지수가 같은 항끼리 계수를 서로 더한다. 다음은 다항식 덧셈의 예를 보여주고 있다.

$$\begin{aligned}\text{다항식 } A &= 3x^5 + 5x^3 + 4x + 2 \\ \text{다항식 } B &= 2x^5 + 4x^2 + 3x \\ A + B &= 5x^5 + 5x^3 + 4x^2 + 7x + 2\end{aligned}$$

6. 두 개의 다항식 A와 B를 곱한 결과를 반환하는 함수 `multiplyPoly(A, B)`를 작성하라. 다항식을 곱할 때에는 A의 모든 항과 B의 모든 항을 차례대로 곱하며, 계수는 곱하고 지수는 더해서 새로운 결과 다항식을 만든다. 결과 다항식에서 지수가 같은 항이 있는 경우는 계수를 서로 더해서 간단하게 만든다. 다음은 다항식 곱셈의 예를 보여주고 있다.

$$\begin{aligned}\text{다항식 } A &= 3x^5 + 5x^3 + 4x + 2 \\ \text{다항식 } B &= 2x^5 + 4x^2 + 3x \\ A * B &= 6x^{10} + 10x^8 + 12x^7 + 17x^6 + 24x^5 + 15x^4 + 16x^3 + 20x^2 + 6x\end{aligned}$$
