

2. 다항식의 배열 표현

다항식의 배열 표현은 다음 두 가지 방식처럼 나타낼 수 있다.

표현 1	<ul style="list-style-type: none"> • 차수를 먼저 표현하고, 이어서 계수를 순서적으로 표현한다. • 표현 : (차수n, 계수n, 계수$n-1$, 계수$n-2$, ..., 계수1, 계수0)
------	--

표현 2	<ul style="list-style-type: none"> • 항수를 먼저 표현하고, 이어서 계수가 0이 아닌 항만을 (지수, 계수)쌍으로 표현 • 표현 : (항수, 지수, 계수, 지수, 계수, ..., 지수, 계수, 지수, 계수)
------	---

- 다항식에서 가장 큰 지수를 다항식의 차수라 한다.
- 표현 2에서 '항수'는 반드시 필요한 것은 아니다.

[예제 1] 다항식 $Y = 5x^7 + 3$ 에 대한 배열 표현은 다음과 같다.

표현 1	<ul style="list-style-type: none"> • 차수를 먼저 표현하고, 이어서 계수를 순서적으로 표현한다. • 표현 : (차수n, 계수n, 계수$n-1$, 계수$n-2$, ..., 계수1, 계수0) <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • 표현 : (7, 5, 0, 0, 0, 0, 0, 3) → 7은 차수, 나머지는 계수 순
------	--

표현 2	<ul style="list-style-type: none"> • 항수를 먼저 표현하고, 이어서 계수가 0이 아닌 항만을 (지수, 계수)쌍으로 표현 • 표현 : (항수, 지수, 계수, 지수, 계수, ..., 지수, 계수, 지수, 계수) <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • 표현 : (2, 7, 5, 0, 3) → 2는 항수, 나머지는 (지수, 계수) 쌍
------	--

[예제 2] 계수가 0이 많은 회소 다항식 $x^{100} + 3$ 의 표현

표현 1	<ul style="list-style-type: none"> • 표현 : (차수n, 계수n, 계수$n-1$, 계수$n-2$, ..., 계수1, 계수0) <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • 표현 : (100, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ..., 0, 3) → 100은 차수, 나머지는 계수 ↳ 0이 99개가 된다. 메모리 낭비가 많다.
------	--

표현 2	<ul style="list-style-type: none"> • 표현 : (항수, 지수, 계수, 지수, 계수, ..., 지수, 계수, 지수, 계수) <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • 표현 : (2, 100, 1, 0, 3) → 2는 항수, 나머지는 (지수, 계수) 쌍 ↳ 메모리 낭비가 없다.
------	---

기출문제 분석

1. 다항식 표현을 위해 구조체를 정의하였다. 다항식 $A(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$ 에 대해 `poly.degree = n`, `poly.coef[i] = a_{n-i}`로 표현되며, 구조체 멤버 중 `degree`는 다항식의 최고차수를 저장하고 배열 `coef[MAX_DEGREE]`는 다항식의 최고차수 항부터 최저 차수 항까지의 계수를 차례로 저장한다. 이때, 다항식 $A(x)$ 를 저장하기 위한 구조체 변수 `poly`의 선언 과정에서 다항식 $100 \times x^5 + 60 \times x$ 를 초기화하기 위한 ㉠의 내용으로 옳은 것은? [2015년 국가 7급]

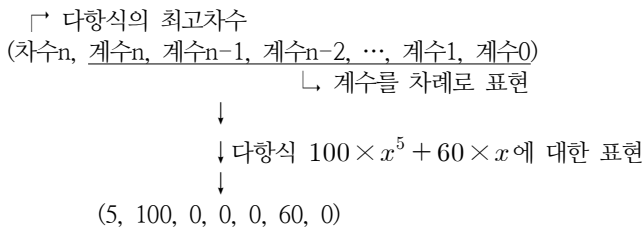
```
#define MAX_DEGREE 6
struct polynomial {
    int degree;
    int coef[MAX_DEGREE];
} poly = [ ㉠ ];
```

- ① {5, {100, 1, 60}}
- ② {5, {100, 60, 0, 0, 0, 1}}
- ③ {5, {100, 0, 0, 0, 60, 0}}
- ④ {5, {100, 0, 60}}

☞ 다항식 $100 \times x^5 + 60 \times x$ 를 초기화

• 다항식 표현은 여러 가지가 있으며, 주어진 문제는 다음과 같은 표현이다.

[표현] 차수를 표현하고, 이어서 계수를 순서적으로 표현 → 다항식에서 가장 큰 지수를 차수라 한다.



• 해서, 다항식 $100 \times x^5 + 60 \times x$ 를 초기화 구조는 다음과 같다.

```
#define MAX_DEGREE 6
struct polynomial
{
    int degree;
    int coef[MAX_DEGREE];
} poly = {5, {100, 0, 0, 0, 60, 0}}; //이 문제는 문제 내용에서 답을 다 가르쳐 주고 있다.
```

2. 다항식(polynomial) 표현을 위해 구조체 poly를 정의하였다. 이 구조체를 이용하여 $A(x) = -3x^{999} - 2x^{888} + 1$ 과 $B(x) = x^{10} + x^9 + x^5$ 을 저장하기 위한 최소 메모리 용량[byte] 은? (단, 정수(int)를 표현하는 데 2byte를 사용하고, 실수(float)를 표현하는 데 4byte를 사용한 다) [2012년 국가 7급] [2021년 국가 7급]

```
typedef struct {
    int exp;
    float coef;
} poly;
```

- ① 22 ② 24
- ③ 36 ④ 38

♣ 다항식 배열 표현 - 최소 메모리 용량

// 최소 메모리 용량으로 표현하려면 다음 방식이 좋다.

표현	<ul style="list-style-type: none"> • 항수를 먼저 표현하고, 이어서 계수가 0이 아닌 항만을 (지수, 계수)쌍으로 표현 • 표현 : (항수, 지수, 계수, 지수, 계수, ..., 지수, 계수, 지수, 계수)
----	---

• 표현에서 '항수'는 반드시 필요한 것은 아니다.(최소 메모리 용량으로 표현하려면 '항수'는 생략)

- 지수(int exp;)는 정수이므로 2byte가 필요하다.
- 계수(float coef;)는 실수이므로 4byte가 필요하다.

// 계수가 0이 아닌 항만을 (지수, 계수) 쌍으로 표현한다.

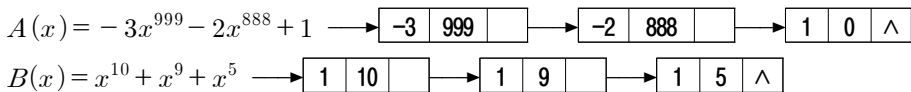
다항식	배열 표현	최소 메모리 용량
$A(x) = -3x^{999} - 2x^{888} + 1$	(999, -3, 888, -2, 0, 1)	$(2 + 4) \times 3 = 18$
$B(x) = x^{10} + x^9 + x^5$	(10, 1, 9, 1, 5, 1)	$(2 + 4) \times 3 = 18$
∴ 전체 용량 = 18 + 18 = 36		

◆ 참고 - 다항식의 연결리스트 표현

다항식의 연결리스트 표현은

계수	지수	링크
----	----	----

 라는 3개의 필드를 이용한다.



4 <http://cafe.daum.net/pass365>(홍재연)

3. 다항식 추상화 자료구조에서 함수 $\text{Remove}(\text{poly}, \text{exp})$ 의 정의가 다음과 같다. 다항식이 $p = 3x^4 + 2x^3 + 3x$ 일 때, $\text{Remove}(p, 4)$ 의 연산 결과는? [2007년 군무 7급]

$\text{Remove}(\text{poly}, \text{exp}) \rightarrow \text{poly}$: poly는 지수가 exp인 항을 삭제한 다항식이다.

- ① $3x^4$ ② $3x^4 + 2x^3$
③ $2x^3 + 3x$ ④ $2x^3$

☞ 다항식 추상화 - 제거

• $\text{Remove}(p, 4) \rightarrow$ 지수가 4인 항을 제거한 후의 다항식이 된다.

정답 : ③