

7. 배열

주요 내용

7.1 배열의 개념

7.2 1차원 배열

7.2.1 배열의 선언(declaration)

7.2.2 배열의 초기화

7.2.3 배열과 순환 명령

7.3 성적 열람

7.4 배열의 정렬

7.4.1 선택 정렬법(selection sort)

7.4.2 버블 정렬법(bubble sort)

7.4.3 삽입 정렬법(insertion sort)

7.5 석차 구하기

7.6 2차원 배열의 기초

7.7 2차원 배열의 조작

7.8 회전과 전치 행렬

7.9 행렬합

7.10 행렬곱

7.11 배열 공간 채우기

7.12 배열 공간 비우기

7.1 배열의 개념

□ 배열의 개념

- 배열은 하나의 공통된 이름(즉, 배열명)으로 같은 종류의 데이터를 저장하기 위한 기억 장소를 확보해 놓고 그 곳에 같은 데이터 형의 변수들을 순차적으로 기억시키는 데이터 구조이다.
 - ◆ 배열의 각 요소는 기억 장소에 연속적으로 저장되어 있으며, 각각의 개별적인 기억 장소에는 단순 변수와 같이 한 장소에 하나의 값만을 기억한다. 그러므로 배열의 각각의 요소는 일반 변수처럼 취급된다.
 - ◆ 다시 말해서, 같은 종류의 여러 개의 데이터를 일일이 변수를 부여하려면 복잡하므로 전체를 하나의 집단으로 취급하여, 배열명을 이들 전체 데이터를 대표하는 이름으로 사용하고 각각의 개별 데이터는 번호를 붙여서 식별하면 편리하게 데이터를 기록하고 판독할 수 있다.
 - ◆ 따라서, 앞서 언급한 바와 같이 데이터 형이 같고 많은 양의 정보를 처리해야 할 필요가 있는 경우에 배열을 사용하면 유용하다.

호수 아파트					
1호	2호	3호	4호	5호	6호

<그림 7.1> 배열의 구조

7.2 1차원 배열

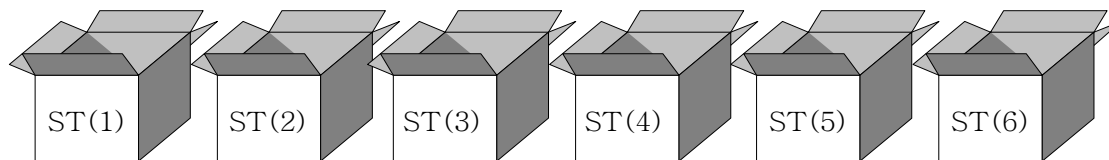
□ 7.2.1 배열의 선언(declaration)

● 배열의 선언



학년	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년
학생 수	90	83	85	86	84	88

<그림 7.2> 학생 수



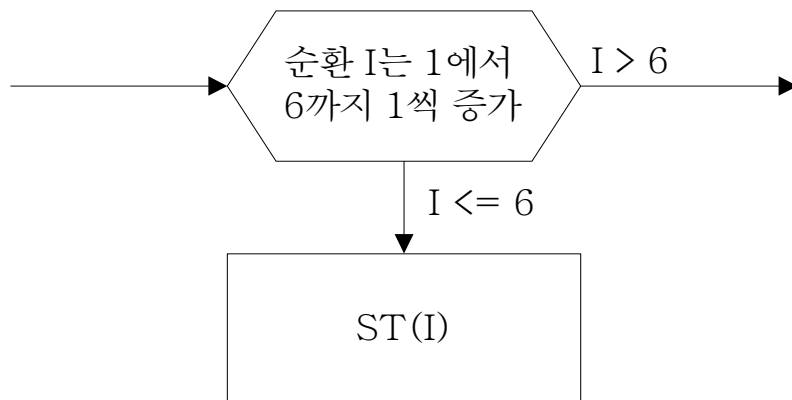
7.2.2 배열의 초기화

◎ 초기화를 포함하여 배열의 각 요소에 데이터를 저장하는 방법으로는 다음과 같은 3가지 방법이 있다.

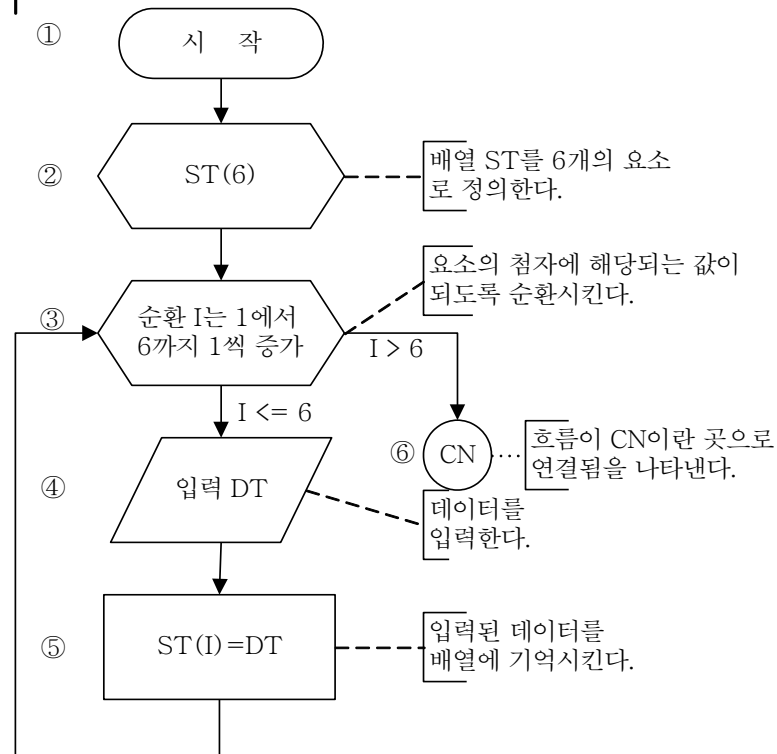
- (1) 배열을 선언함과 동시에 초기화를 수행하는 방법
- (2) 배열을 선언해 두고 이후에 프로그램 내에서 데이터를 대입하는 방법
- (3) 배열을 선언해 두고 이후에 외부에서 데이터를 읽어들이는 방법

7.2.3 배열과 순환 명령

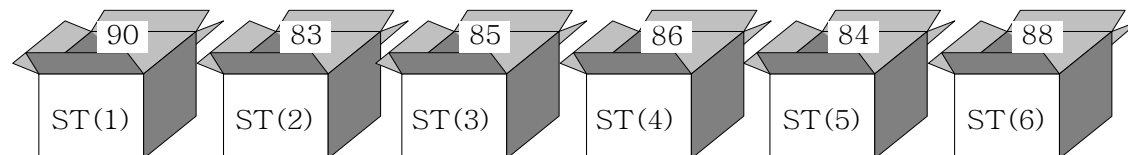
◎ 배열에 순환 명령을 대응시키기



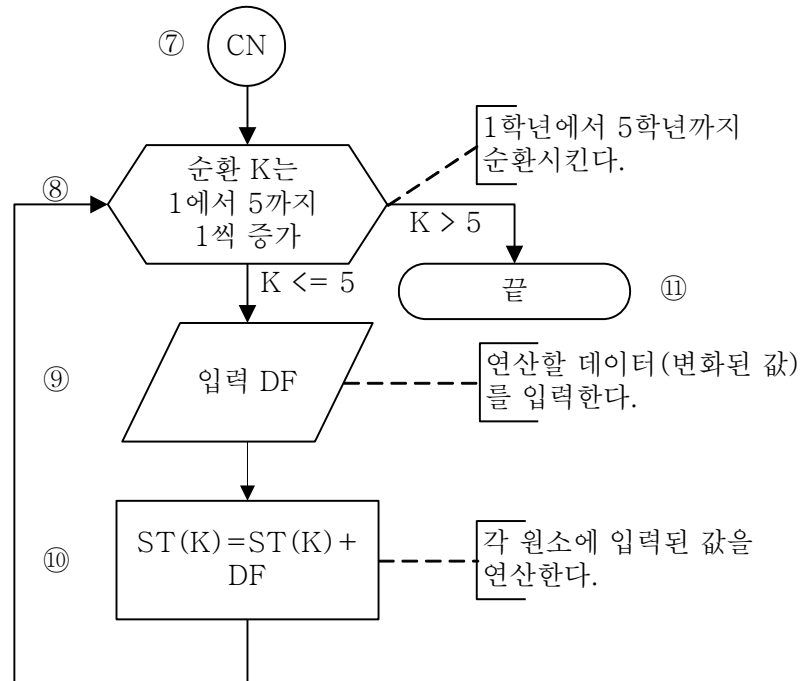
● 순환 명령을 이용하여 1학년에서 6학년까지의 학생 수를 배열에 기억시키기



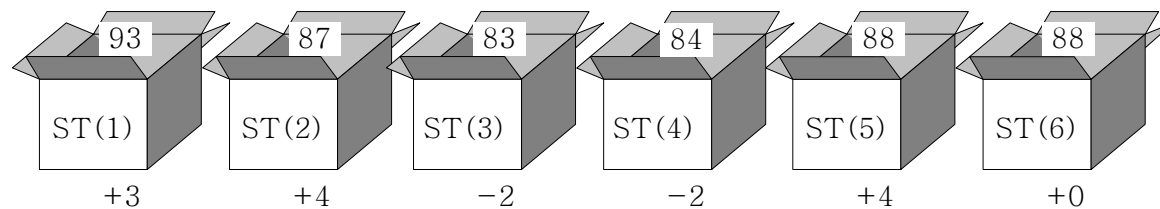
◆ 배열에 기억된 학생 수



◎ 각 학년의 학생 수를 변경하기



◆ 증감된 학생수



7.3 성적 열람

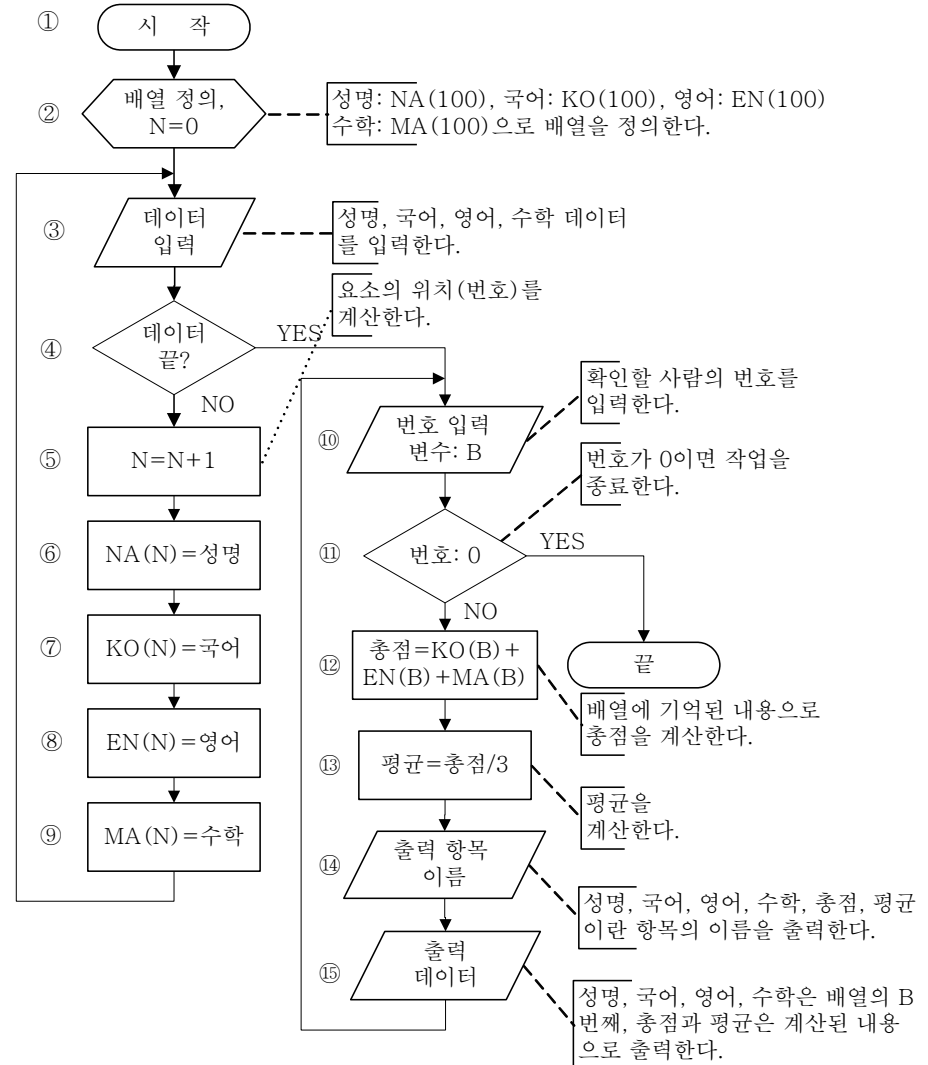
- 100명의 성명, 국어, 영어, 수학으로 구성된 데이터를 입력하여 배열에 기억시켜 두고 원하는 사람의 성적을 확인하기

■ 입력 설계

성명	국어	영어	수학
----	----	----	----

■ 출력 설계

성명	국어	영어	수학	총점	평균
홍길동	90	80	94	264	88



7.4 배열의 정렬

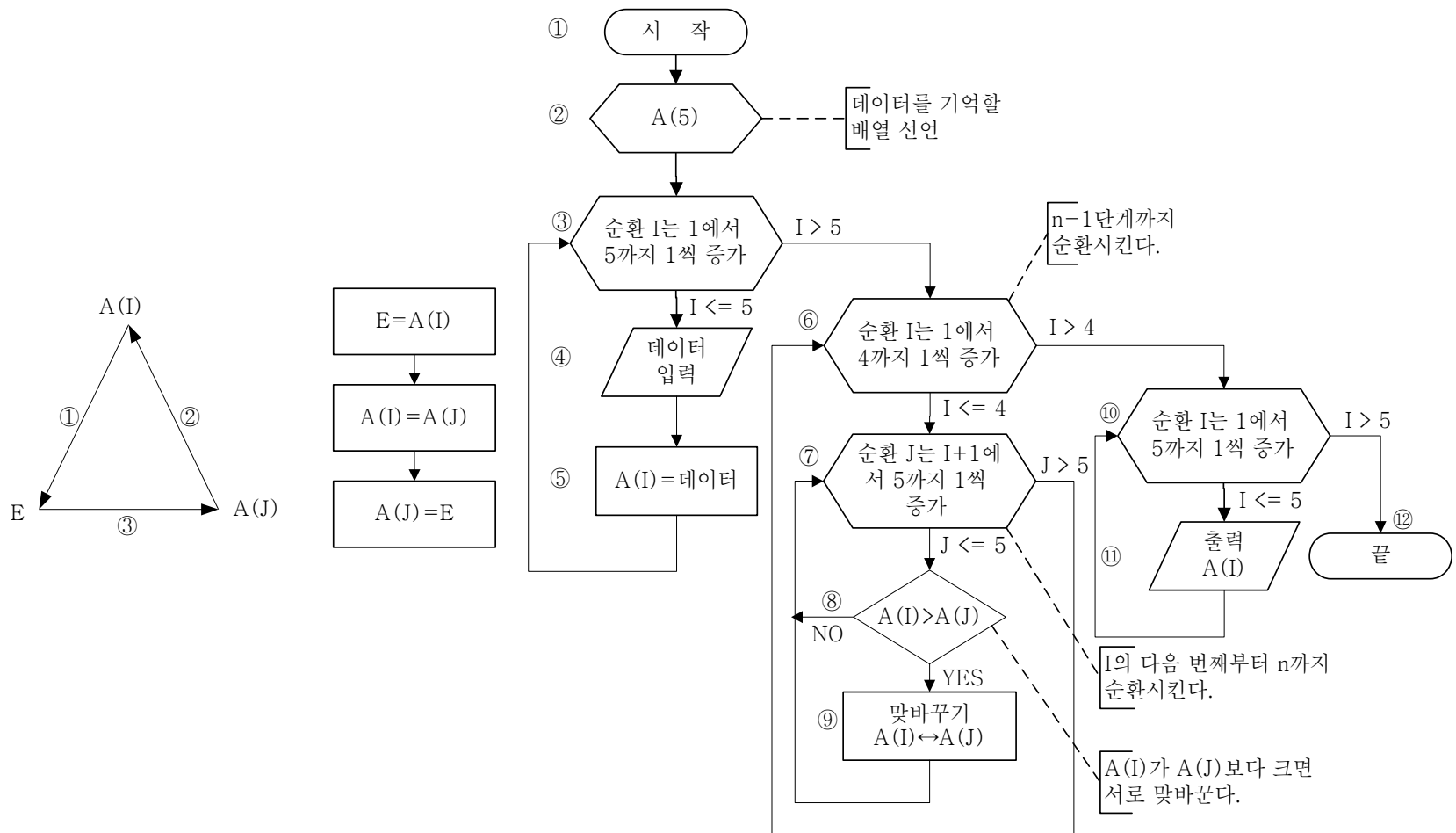
□ 7.4.1 선택 정렬법(selection sort)

제1단계	제2단계	제3단계	...	제n-2단계	제n-1단계
A1 : A2	A2 : A3	A3 : A4	...	An-2 : An-1	An-1 : An
A1 : A3	A2 : A4	A3 : A5	...	An-2 : An	
A1 : A4	A2 : A5	A3 : A6	...		
A1 : A5	A2 : A6	⋮			
⋮	⋮	A3 : An			
⋮	A2 : An				
A1 : An					

정렬 전의 데이터 :	8	9	5	3	7
제1단계(I=1) :	3	9	8	5	7
제2단계(I=2) :	3	5	9	8	7
제3단계(I=3) :	3	5	7	9	8
제4단계(I=4) :	3	5	7	8	9

<그림 7.8> 선택 정렬 단계

● 선택 정렬법을 사용하여 오름차순으로 정렬하기



정렬 전의 데이터 :	8	9	5	3	7
제1단계(I=1) :	3	9	8	5	7
제2단계(I=2) :	3	5	9	8	7
제3단계(I=3) :	3	5	7	9	8
제4단계(I=4) :	3	5	7	8	9

<그림 7.8> 선택 정렬 단계

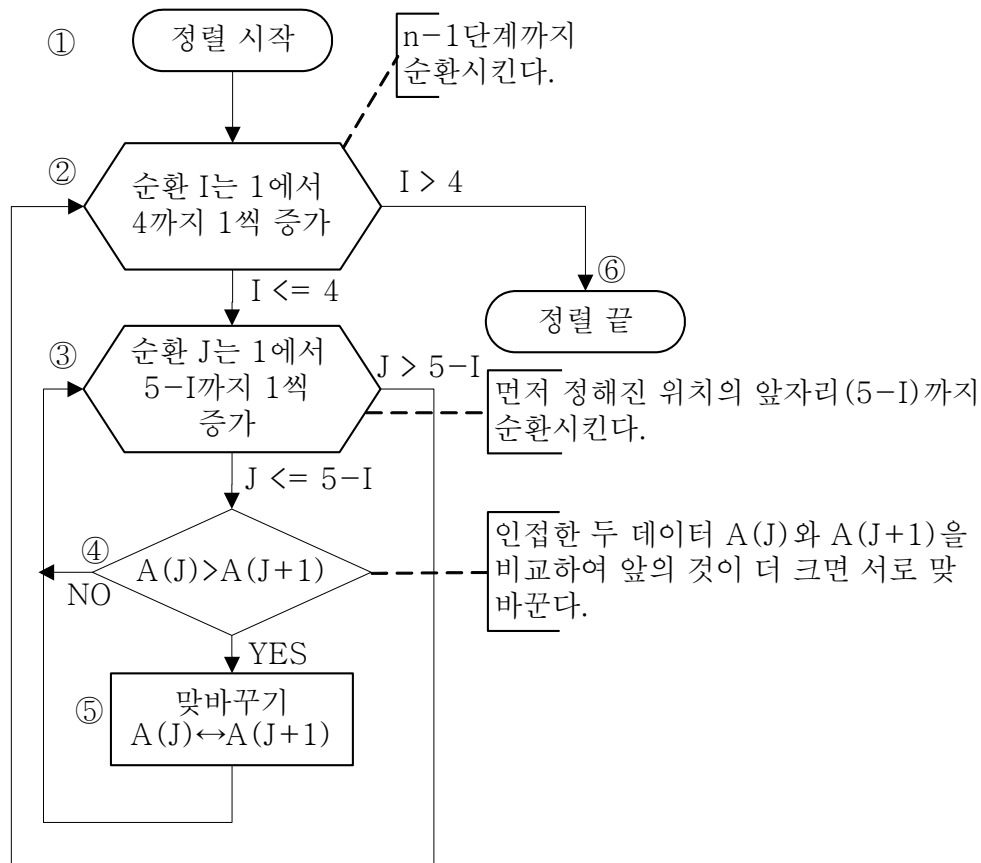
□ 7.4.2 버블 정렬법(bubble sort)

제1단계	제2단계	제3단계	...	제n-2단계	제n-1단계
A1 : A2	A1 : A2	A1 : A2	...	A1 : A2	A1 : A2
A2 : A3	A2 : A3	A2 : A3	...	A2 : A3	
A3 : A4	A3 : A4	A3 : A4	...		
A4 : A5	A4 : A5	⋮			
⋮	⋮	An-3 : An-2			
⋮	An-2 : An-1				
An-1 : An					

정렬 전의 데이터 :	7	9	8	5	3
제1단계(I=1) :	7	8	5	3	9
제2단계(I=2) :	7	5	3	8	9
제3단계(I=3) :	5	3	7	8	9
제4단계(I=4) :	3	5	7	8	9

<그림 7.10> 버블 정렬 단계

◎버블 정렬법을 사용하여 오름차순으로 정렬하기



정렬 전의 데이터 :

7	9	8	5	3
---	---	---	---	---

제1단계(I=1) :

7	8	5	3	9
---	---	---	---	---

제2단계(I=2) :

7	5	3	8	9
---	---	---	---	---

제3단계(I=3) :

5	3	7	8	9
---	---	---	---	---

제4단계(I=4) :

3	5	7	8	9
---	---	---	---	---

<그림 7.10> 버블 정렬 단계

□ 7.4.3 삽입 정렬법(insertion sort)

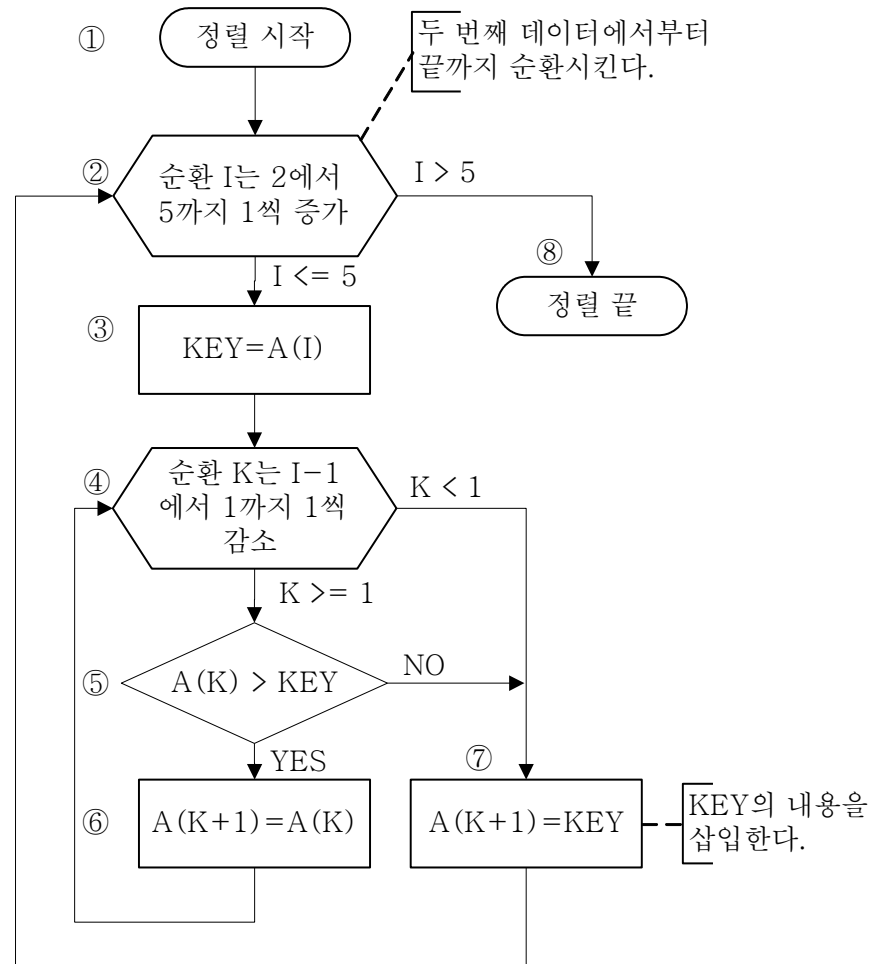
정렬 전의 데이터 :	<table><tr><td>8</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>3</td></tr></table>	8	5	7	9	3		
8	5	7	9	3				
제1단계(I=2) :	<table><tr><td>5</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>3</td></tr></table>	5	8	7	9	3	KEY: <table><tr><td>5</td></tr></table>	5
5	8	7	9	3				
5								
제2단계(I=3) :	<table><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>3</td></tr></table>	5	7	8	9	3	KEY: <table><tr><td>7</td></tr></table>	7
5	7	8	9	3				
7								
제3단계(I=4) :	<table><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>3</td></tr></table>	5	7	8	9	3	KEY: <table><tr><td>9</td></tr></table>	9
5	7	8	9	3				
9								
제4단계(I=5) :	<table><tr><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	3	5	7	8	9	KEY: <table><tr><td>3</td></tr></table>	3
3	5	7	8	9				
3								

<그림 7.11> 삽입 정렬 단계의 일례

제2단계(I=3)	:	<table><tr><td>3</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td><td>6</td></tr></table>	3	8	7	5	6	KEY:		
3	8	7	5	6						
제3단계(I=4)	:	<table><tr><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr></table>	3	5	8	7	6	KEY:	<table><tr><td>5</td></tr></table>	5
3	5	8	7	6						
5										

<그림 7.12> 삽입 정렬 단계의 또 다른 예

● 삽입 정렬법을 사용하여 오름차순으로 정렬하기



7.5 석차 구하기

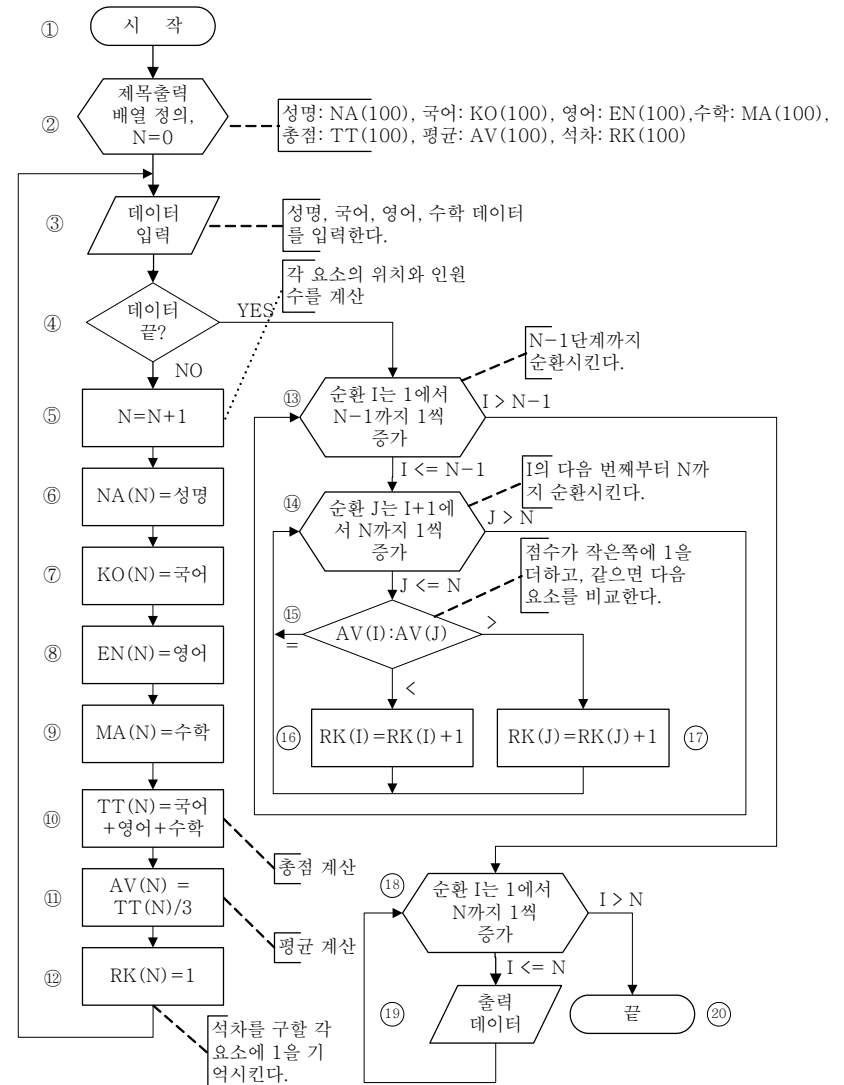
◎ 선택 정렬법을 이용한 석차 구하기

■ 입력 설계

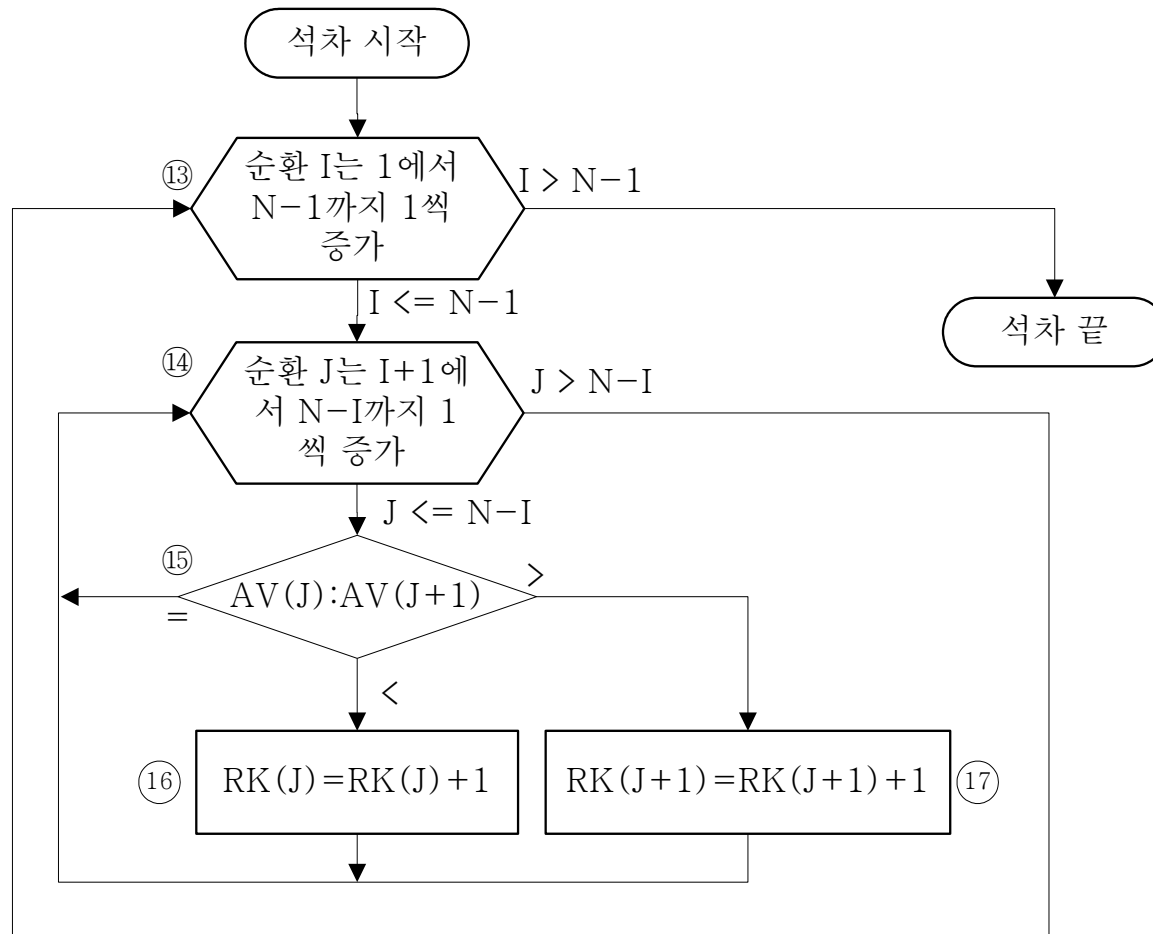
성 명	국 어	영 어	수 학
-----	-----	-----	-----

■ 출력 설계

성 명	국 어	영 어	수 학	총 점	평 균	석 차
홍길동	90	80	94	264	88	16
성준환	100	95	98	264	88	5
이봉룡	88	94	86	268	89	12
...
...



● 버블 정렬법을 이용한 석차 구하기



7.6 2차원 배열의 기초

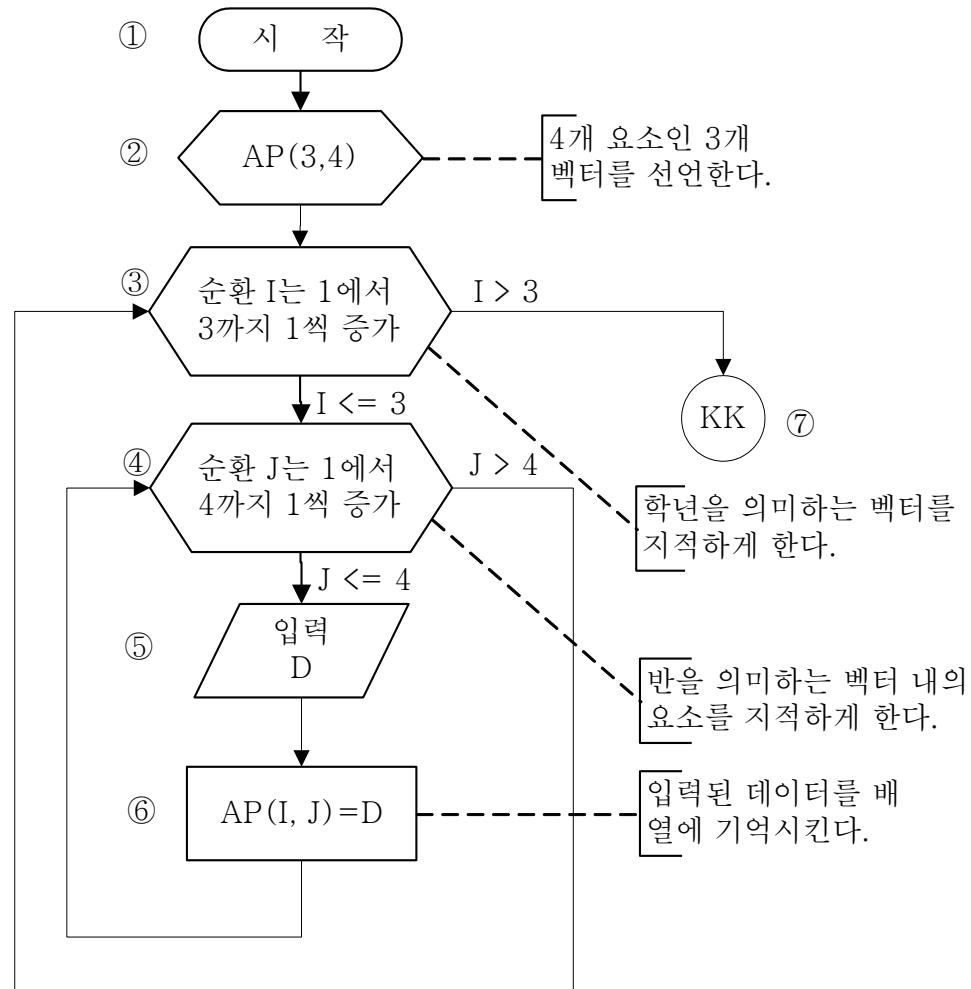
[표 7.1] 2차원 배열의 구조

	반 학년	1반	2반	3반	4반
1번 벡터 :	1 학년	53	52	54	53
2번 벡터 :	2 학년	54	56	57	56
3번 벡터 :	3 학년	53	55	54	52
		1번 요소	2번 요소	3번 요소	4번 요소

[표 7.2] 2차원 배열의 요소 구분

	1 열	2 열	3열	4 열
1 행	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)
2 행	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)
3 행	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)

● 학생 수를 2차원 배열에 기억시키기



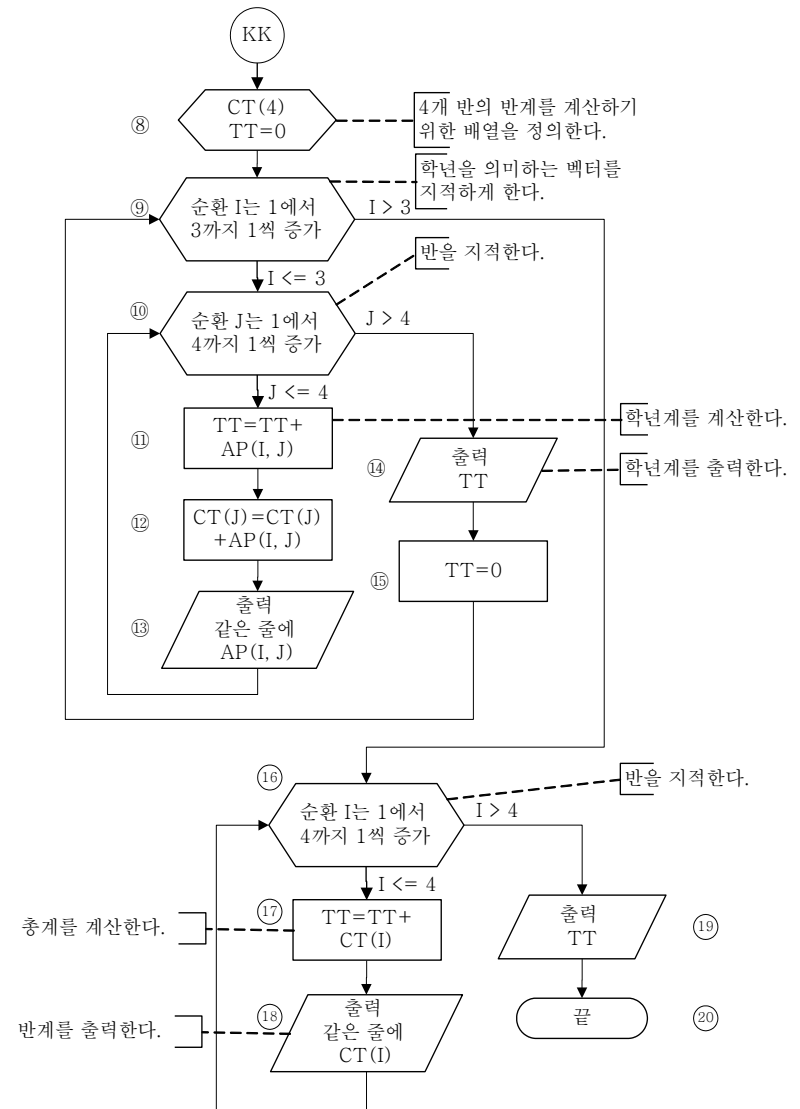
[표 7.3] AP(J, I)로 변경할 시의 배열의 기억 상태

	1 열	2 열	3열	4 열
1 행	53	53	57	55
2 행	52	54	56	54
3 행	54	56	53	52

학생수 집계표					
	1반	2반	3반	4반	학년 계
1학년	53	52	54	53	212
2학년	54	56	57	56	223
3학년	53	55	54	52	214
반 계	160	163	165	161	649

<그림 7.13> 학생 수 집계표

◎ 학생 수의 합계 구하기



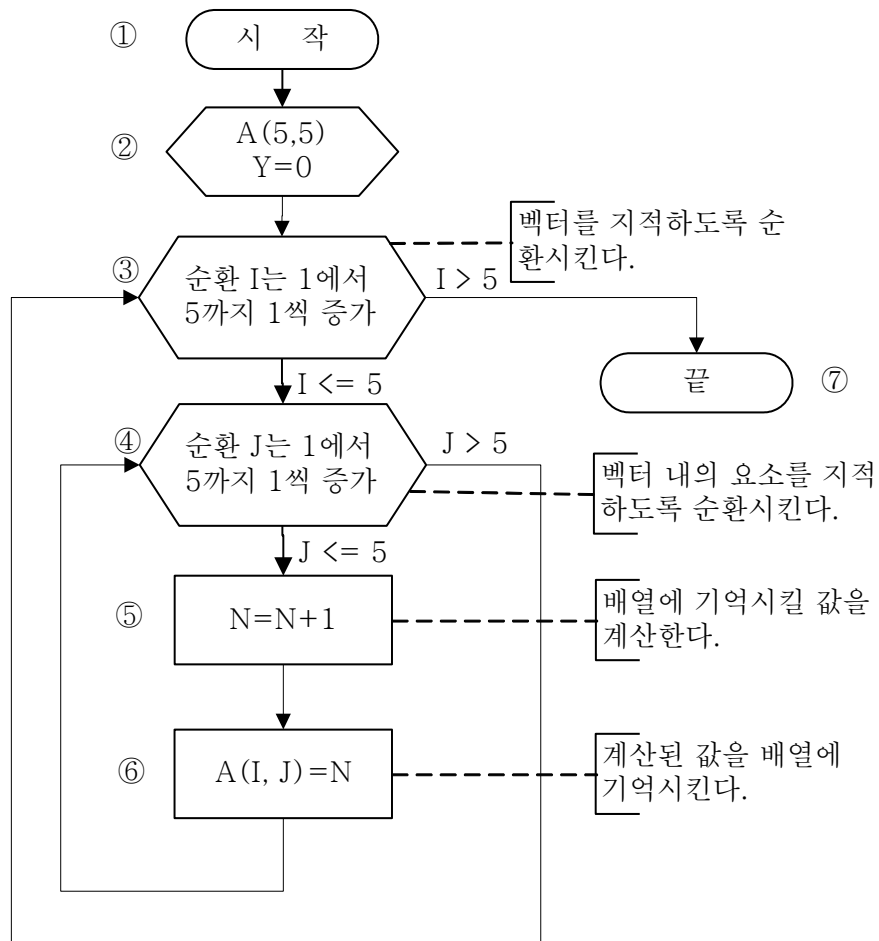
7.7 2차원 배열의 조작

◎ 5×5 정방 행렬 작성하기

[표 7.4] 5×5 정방 행렬의 일례

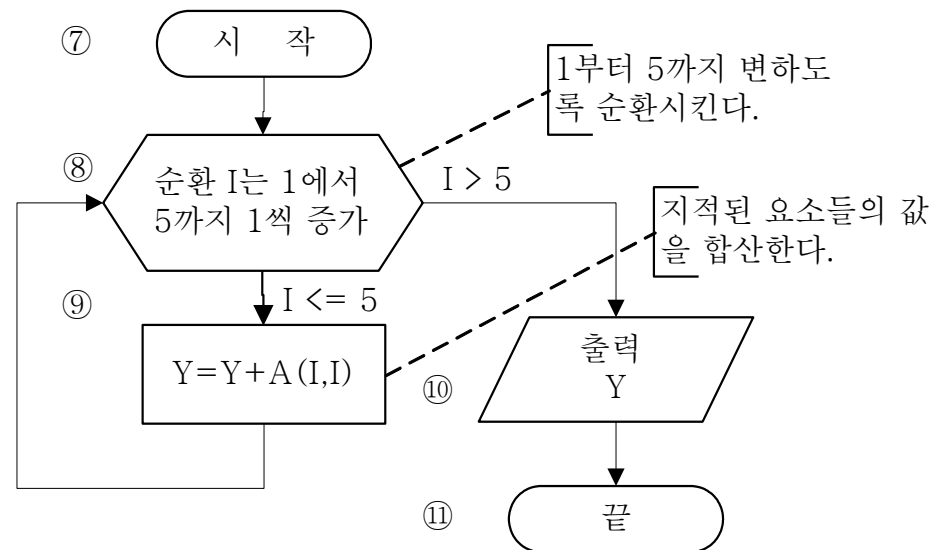
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25



●오른쪽 대각선이 지나가는 요소의 내용을 합산하기

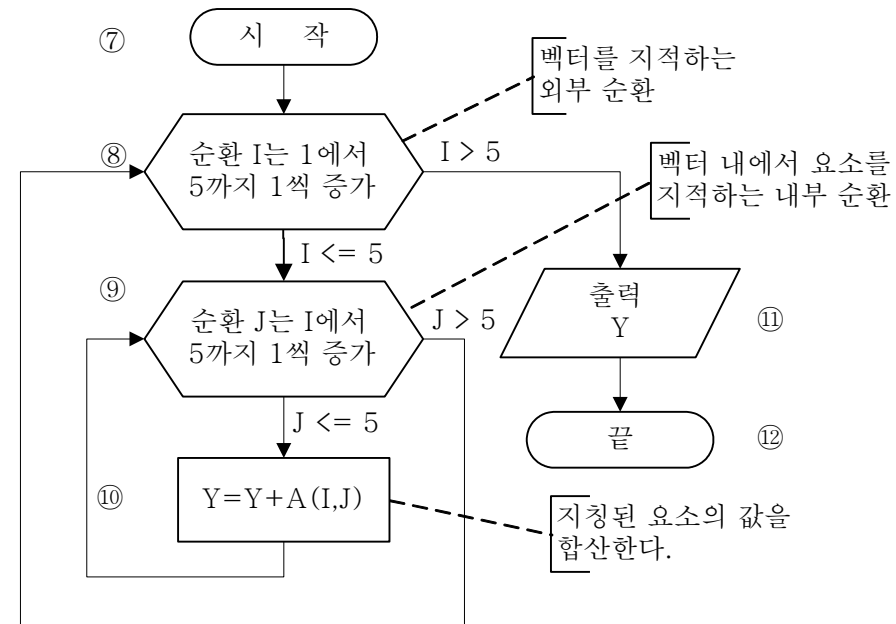
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25



◎오른쪽 대각선이 지나가는 오른쪽 요소들을 모두 합산하기

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

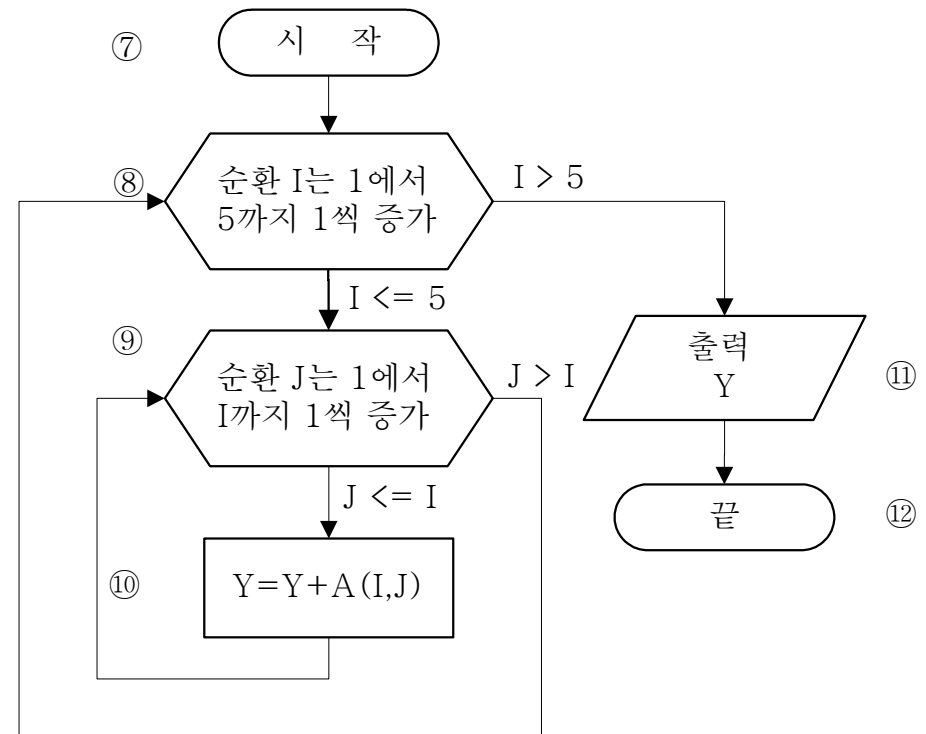
$$\begin{aligned}
 Y = & A(1, 1) + A(1, 2) + A(1, 3) + A(1, 4) + A(1, 5) \\
 & + A(2, 2) + A(2, 3) + A(2, 4) + A(2, 5) \\
 & + A(3, 3) + A(3, 4) + A(3, 5) \\
 & + A(4, 4) + A(4, 5) \\
 & + A(5, 5)
 \end{aligned}$$



◎오른쪽 대각선의 왼쪽에 있는 요소들을 합산하기

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

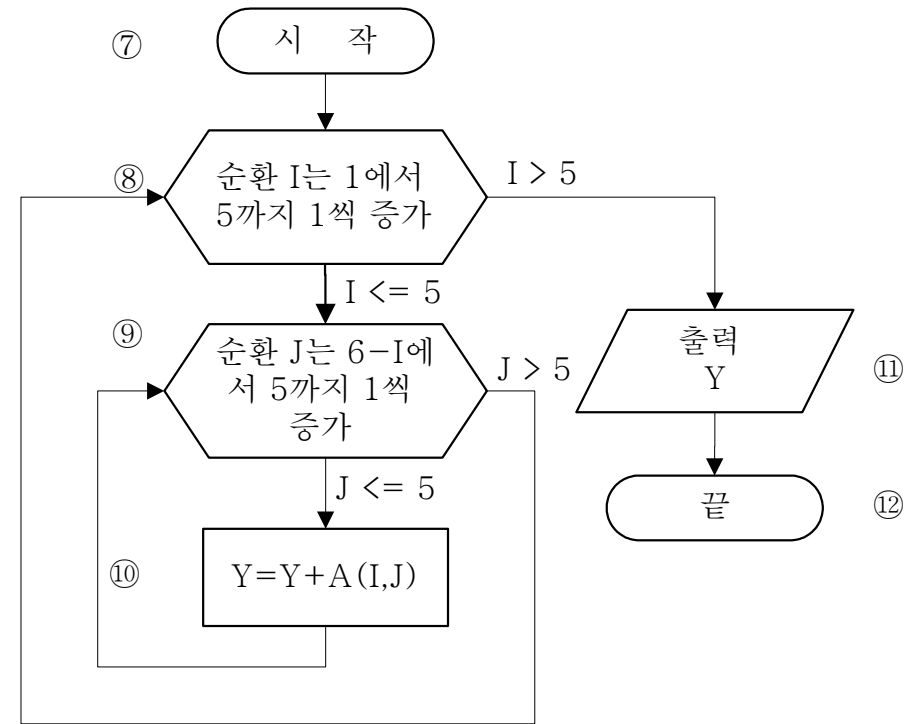
$$\begin{aligned}
 Y = & A(1, 1) + \\
 & A(2, 1) + A(2, 2) + \\
 & A(3, 1) + A(3, 2) + A(3, 3) + \\
 & A(4, 1) + A(4, 2) + A(4, 3) + A(4, 4) + \\
 & A(5, 1) + A(5, 2) + A(5, 3) + A(5, 4) + A(5, 5)
 \end{aligned}$$



●왼쪽 대각선의 아래쪽의 요소만 합산하기

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

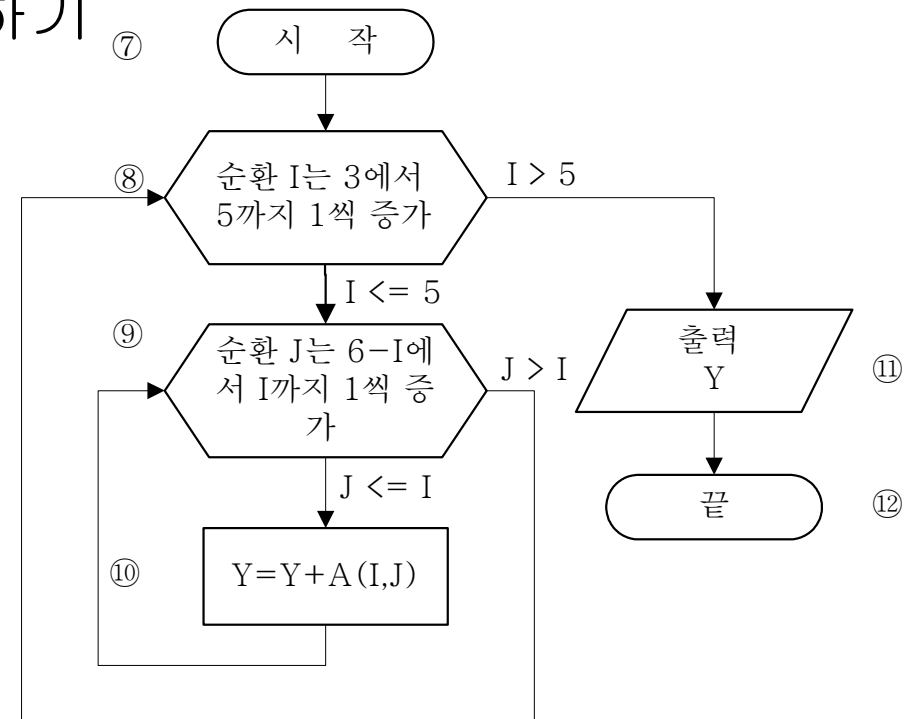
$$\begin{aligned}
 Y = & A(1, 5) + \\
 & A(2, 4) + A(2, 5) + \\
 & A(3, 3) + A(3, 4) + A(3, 5) + \\
 & A(4, 2) + A(4, 3) + A(4, 4) + A(4, 5) + \\
 & A(5, 1) + A(5, 2) + A(5, 3) + A(5, 4) + A(5, 5)
 \end{aligned}$$



◎ 배열의 중심에서 시작하여 좌우로 하나씩 늘려서 삼각
형 형태의 요소들만 합산하기

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

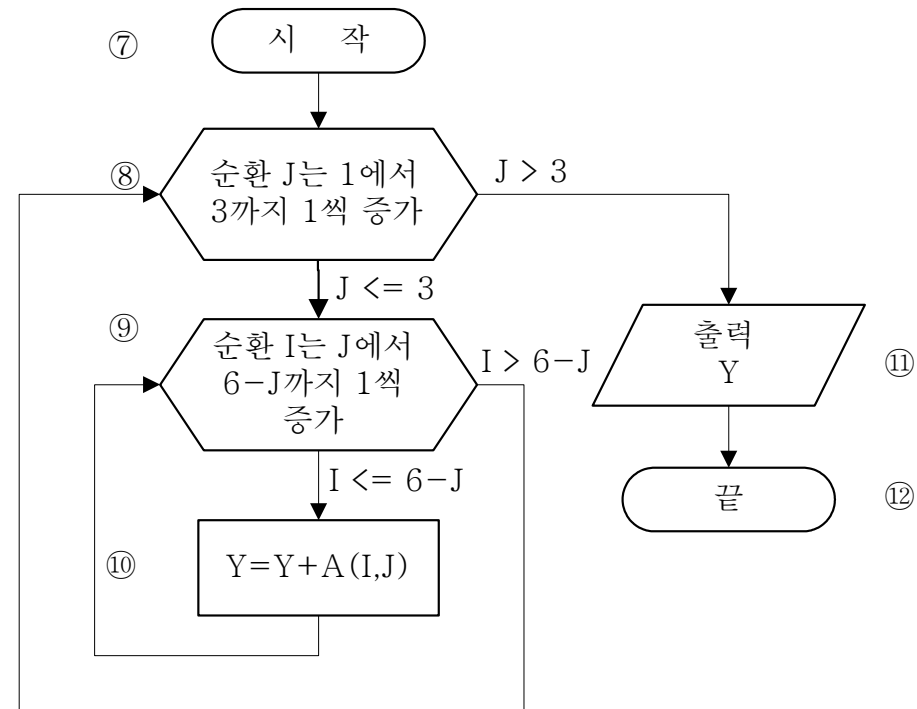
$$Y = A(3, 3) + A(4, 2) + A(4, 3) + A(4, 4) + A(5, 1) + A(5, 2) + A(5, 3) + A(5, 4) + A(5, 5)$$



◎ 배열의 왼쪽에서 오른쪽으로 중심까지 블록 삼각형에 해당되는 요소들만 합산하기

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

$$Y = A(1, 1) + A(2, 1) + A(3, 1) + A(4, 1) + A(5, 1) + \\ A(2, 2) + A(3, 2) + A(4, 2) + \\ A(3, 3)$$



7.8 회전과 전치 행렬

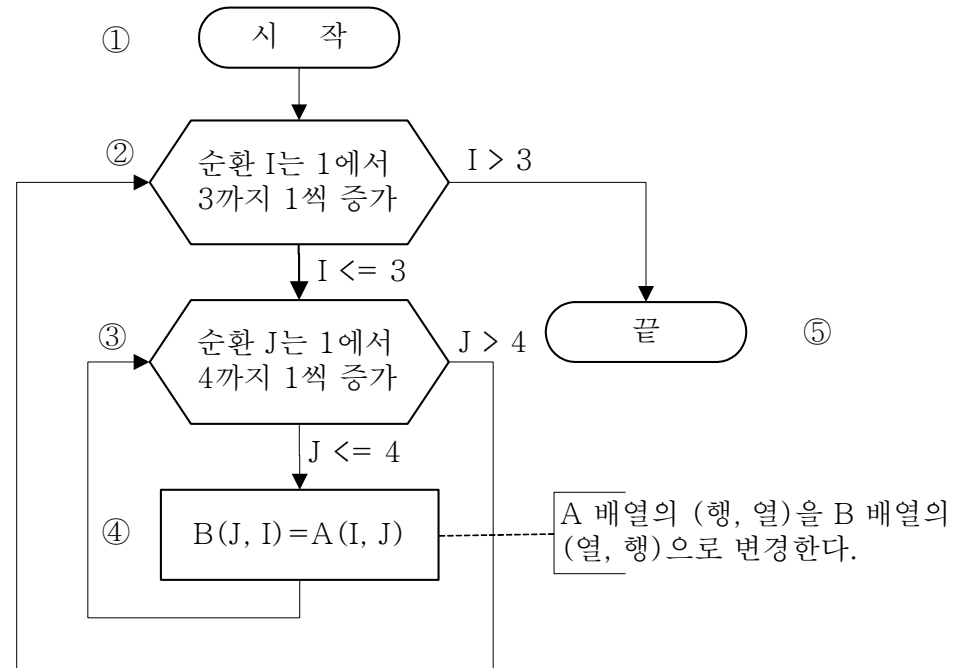
◎ 전치 행렬 만들기

A =

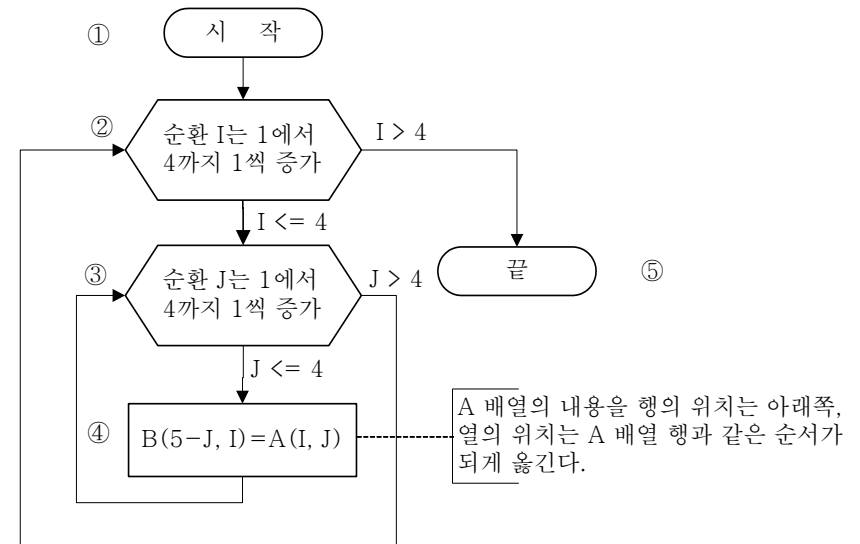
A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L

B =

A	E	I
B	F	J
C	G	K
D	H	L



● 배열 A에 기억된 내용을 왼쪽으로 90°회전시킨 배열 B 만들기



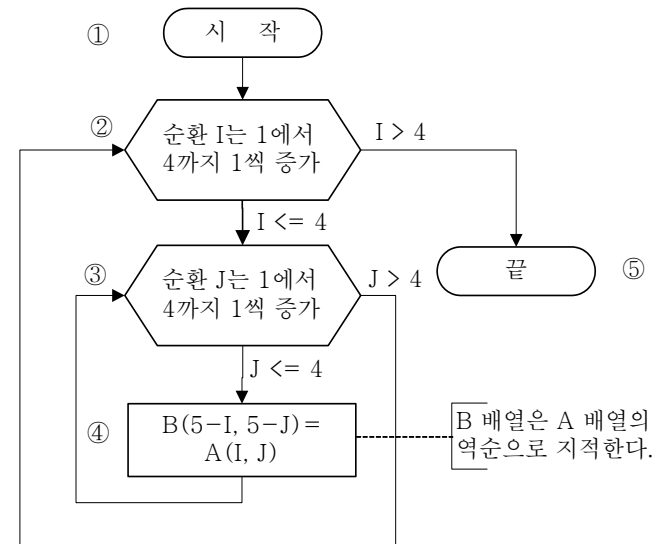
A =

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

B =

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

● 배열 A의 내용을 반대 방향
에 옮겨지도록 180°회전시
키기



A =

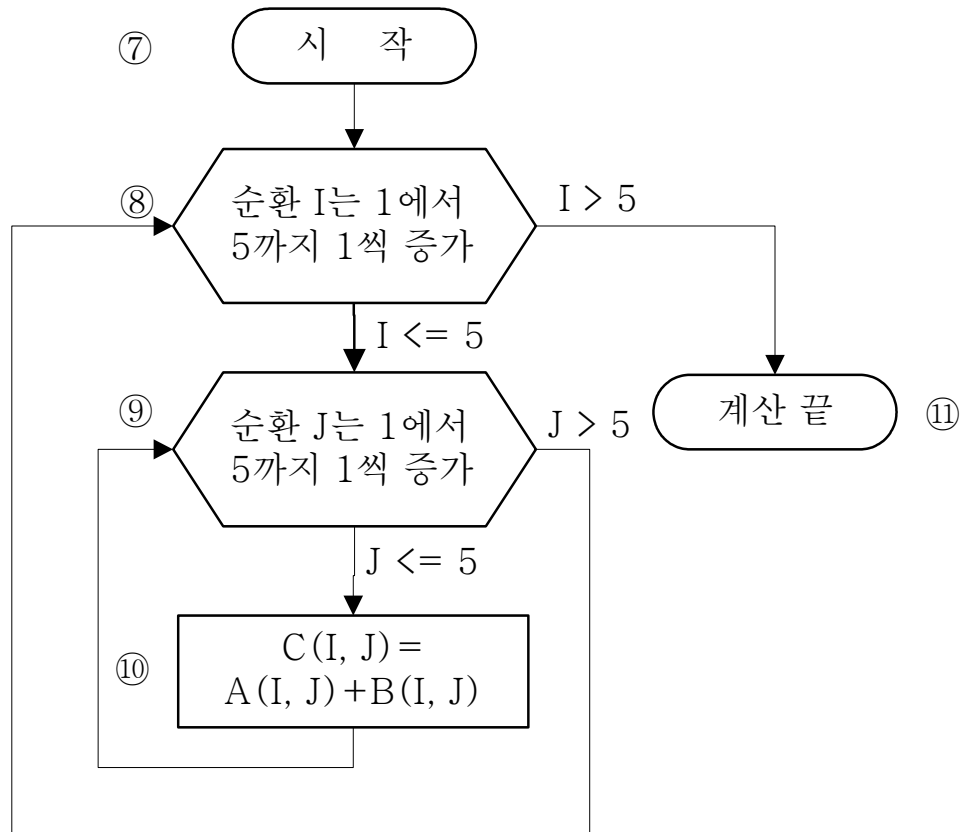
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

B =

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

7.9 행렬합

● 행렬합 계산하기



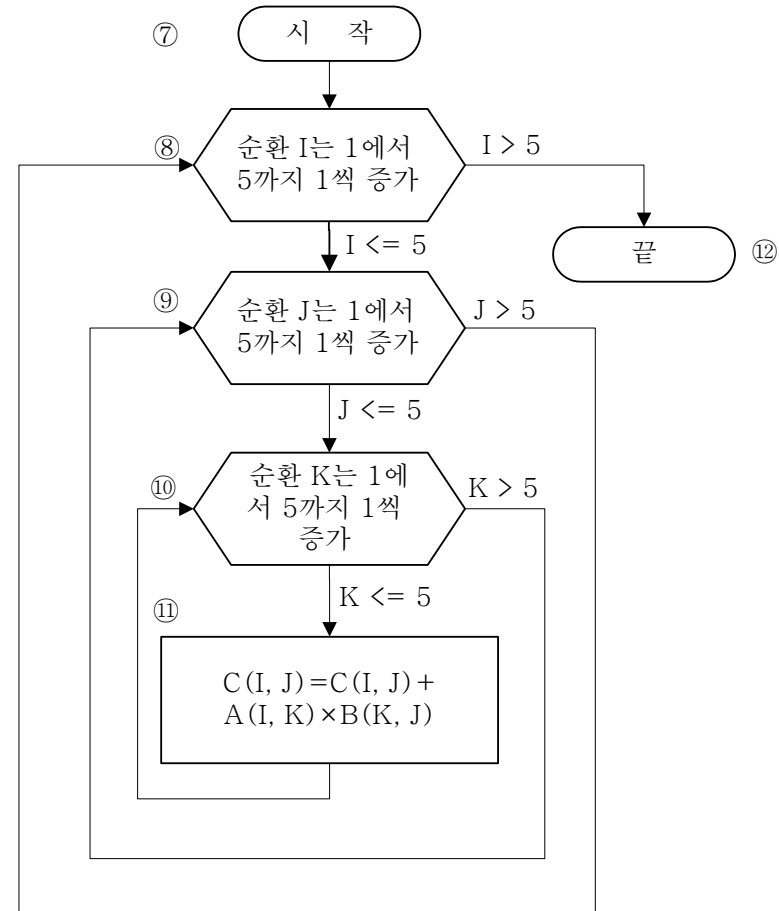
7.10 행렬곱

◎ 행렬곱 계산하기

행렬 $C=A \times B$ 는,

$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \cdots & c_{mm} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1m} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nm} \end{bmatrix}$$

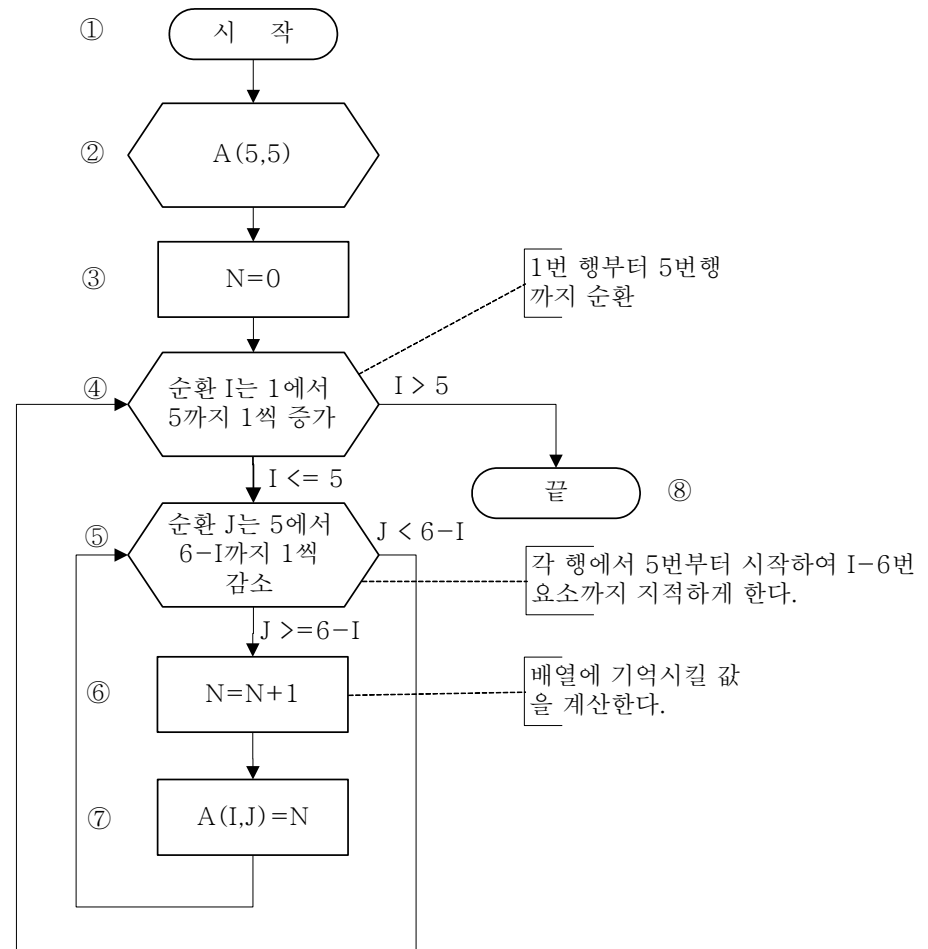
$$\text{즉, } c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj}$$



7.11 배열 공간 채우기

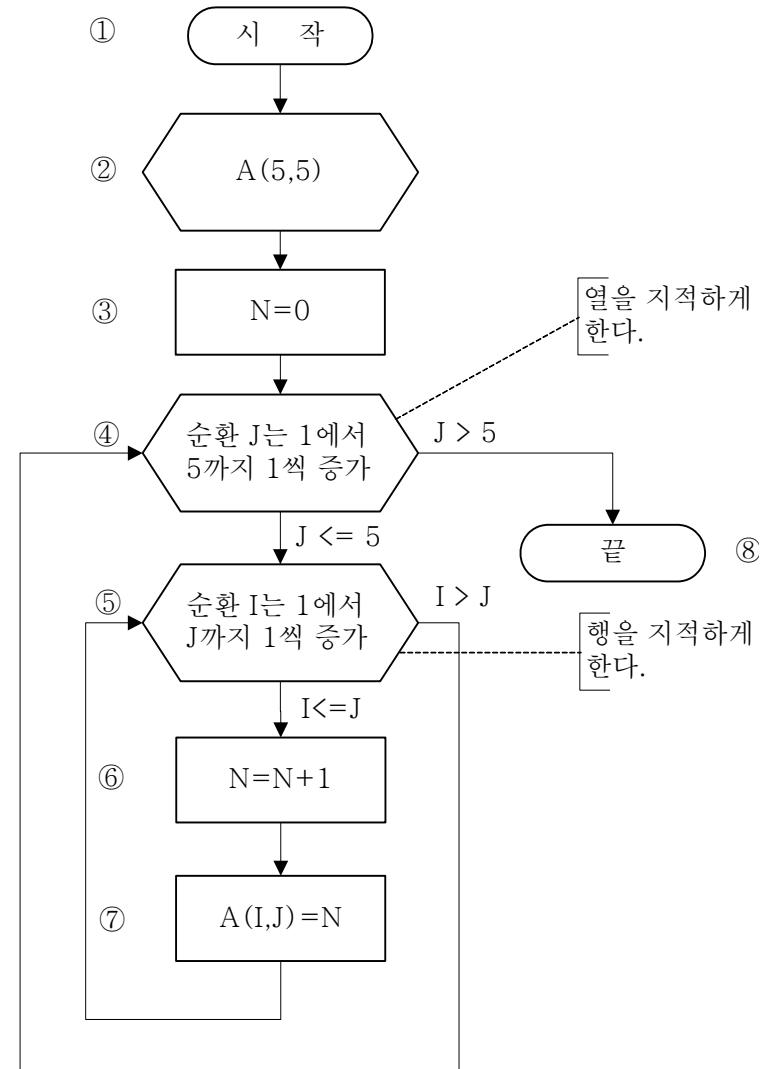
◎ 삼각형 모양으로 숫자 채우기-1

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



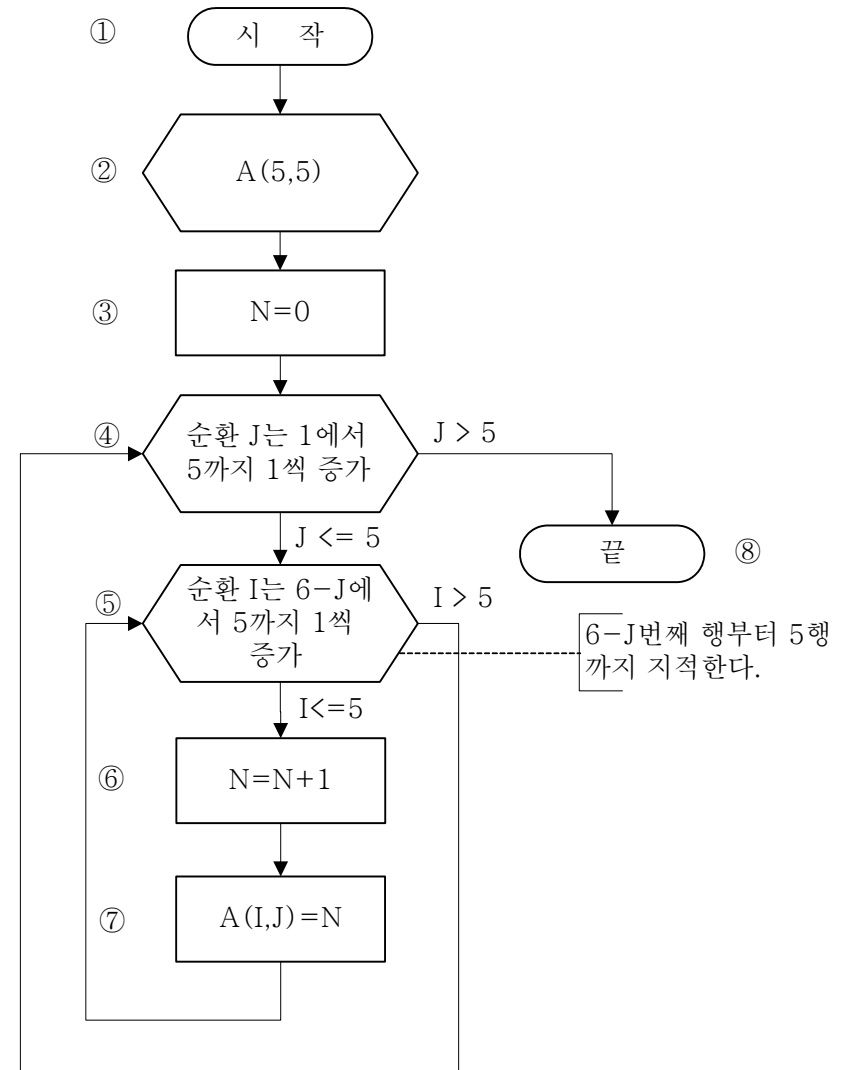
◎ 삼각형 모양으로 숫자 채우기-2

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



◎ 삼각형 모양으로 숫자 채우기-3

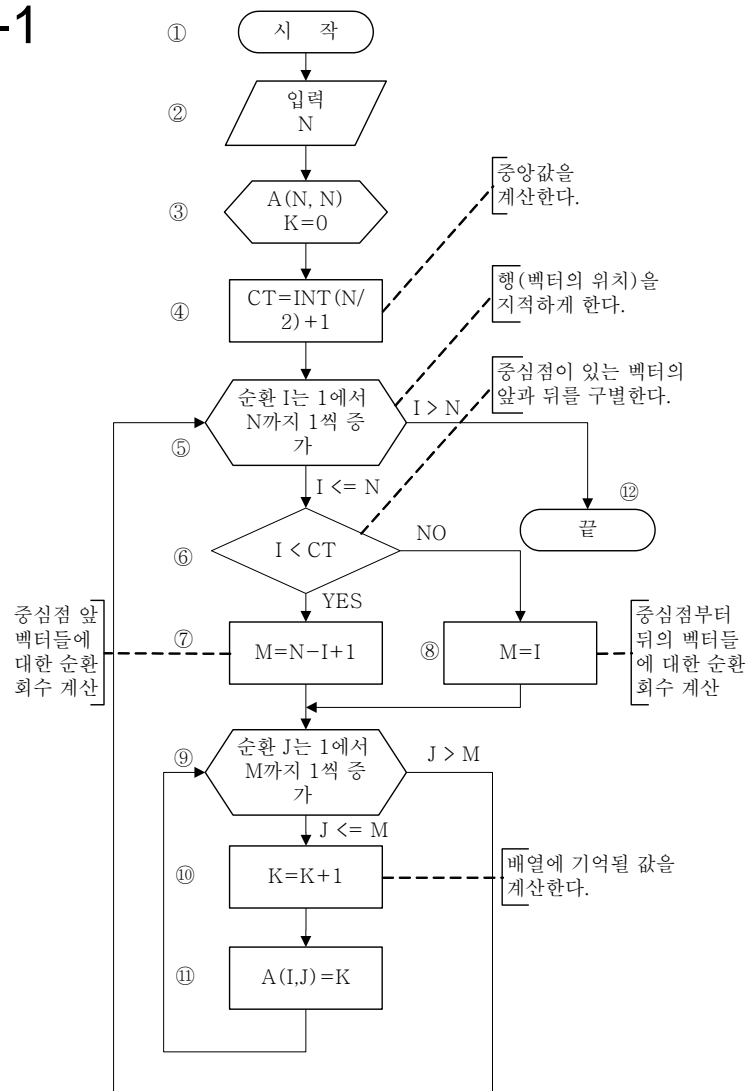
				11
			7	12
		4	8	13
	2	5	9	14
1	3	6	10	15



7.12 배열 공간 비우기

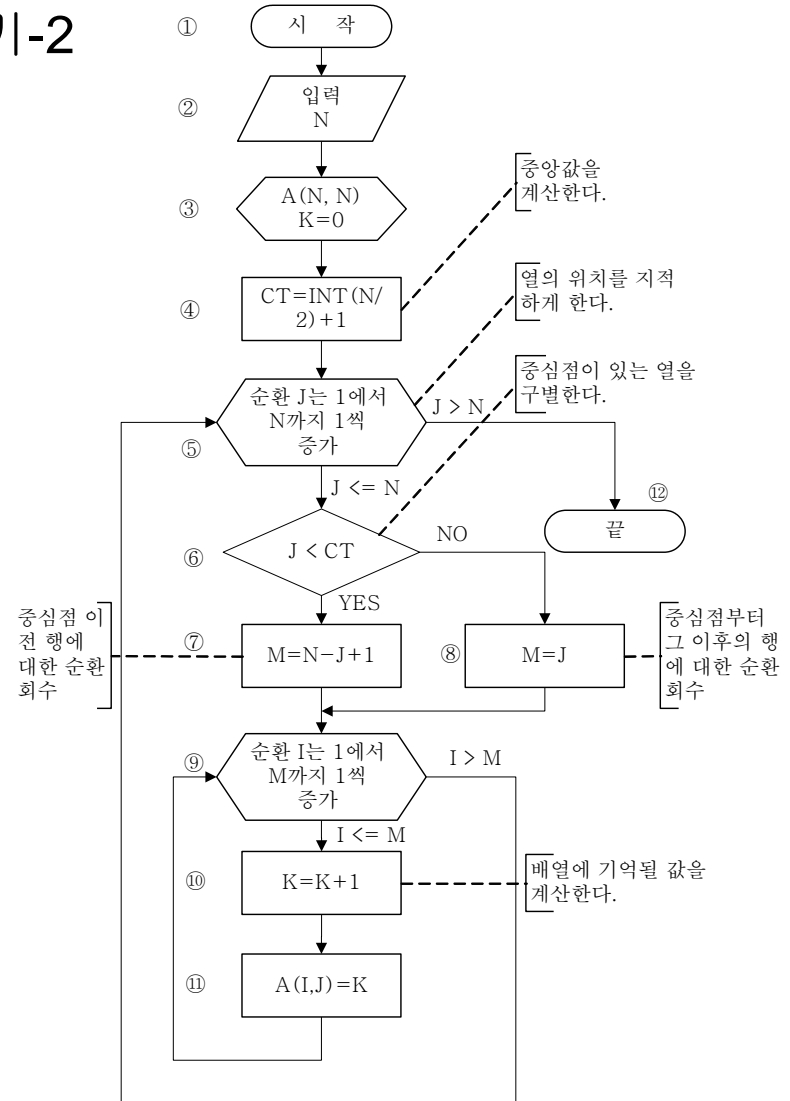
◎ 삼각형 모양으로 비우고 숫자 채우기-1

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18		
19	20	21	22			
23	24	25	26	27		
28	29	30	31	32	33	
34	35	36	37	38	39	40



◎ 삼각형 모양으로 비우고 숫자 채우기-2

1	8	14	19	23	28	34
2	9	15	20	24	29	35
3	10	16	21	25	30	36
4	11	17	22	26	31	37
5	12	18		27	32	38
6	13				33	39
7						40



◎ 삼각형 모양으로 비우고 숫자 채우기-3

1						25
2	8				20	26
3	9	13		17	21	27
4	10	14	16	18	22	28
5	11	15		19	23	29
6	12				24	30
7						31

