




5장 배열

- 5.1 배열 개념
 - 5.2 배열 기초
 - 5.3 배열 연습
 - 5.4 배열 응용
 - 5.5 연습문제
- 



5.1 배열 개념

여러 저장 장소가 필요한 경우에 배열을 사용한다면 변수 이름 관리뿐만 아니라 프로그램도 매우 편리하게 작성 가능

● 배열의 개념

- 배열(array)이란 컴퓨터가 시스템에서 사용되는 데이터 구조의 한 형식으로 동일한 형의 자료들을 모아서 하나의 변수에 연속적으로 저장하여 사용하는 자료의 집합체
- 배열로 선언되면 메모리 내의 연속적인 기억 공간에 할당되며, 해당 배열의 위치를 첨자(index)로 표현 가능
- 첫 번째 원소의 첨자는 0이고 다음부터 1씩 증가
- 첨자의 범위는 0부터 원소개수 -1까지

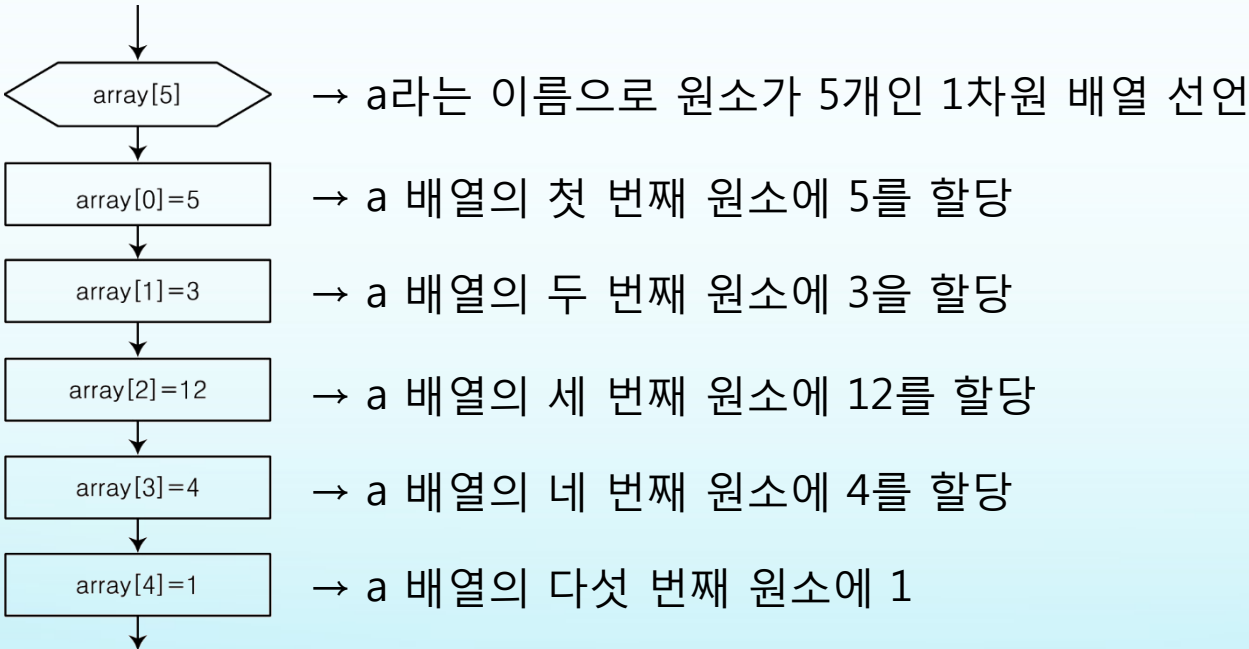
● 배열의 종류

선언된 첨자의 형태에 따라서 1차원 배열, 다차원배열(2차원, 3차원, n차원 등) 등으로 나뉨



5.1 배열 개념

- 원소를 5개 갖는 array라는 이름의 1차원 배열을 초기화한 것



- 개념적 표현

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 5 | 3 | 12 | 4 | 1 |
| array[0] | array[1] | array[2] | array[3] | array[4] |

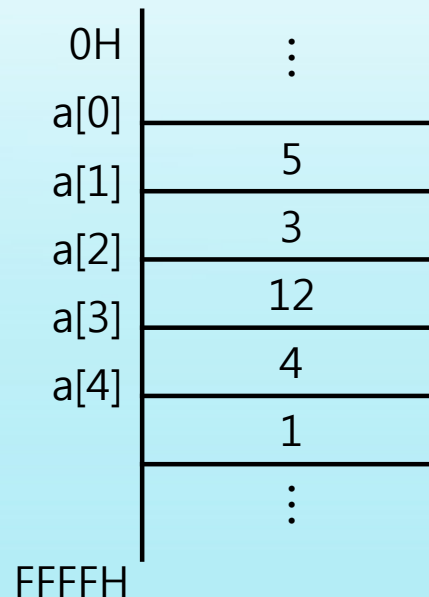


5.1 배열 개념

- 개념적 표현

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 5 | 3 | 12 | 4 | 1 |
| array[0] | array[1] | array[2] | array[3] | array[4] |

- 배열의 어떤 원소에 접근하여 값을 할당하거나 이용하기 위해서는 이와 같이 첨자(index)를 사용
- 유의할 점은 첨자의 시작은 0부터라는 점
- 사실상 컴퓨터 메모리에 저장될 때는 다음과 같이 저장



5.2 1차원 배열 기초

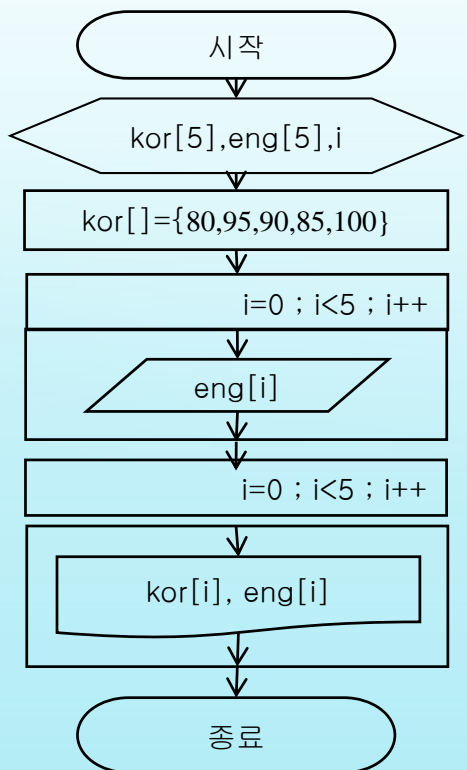
■ 예제 1

5명의 국어점수는 배열에 초기화 하고 영어점수는 입력을 받아 배열에 저장하여 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

참고

배열에 값을 저장하는 2가지 방법에 주목한다.

flowchart



| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 80 | 95 | 90 | 85 | 100 |
| kor[0] | kor[1] | kor[2] | kor[3] | kor[4] |

pseudocode

```
1  main() {
2      int kor[5], eng[5], i;
3      kor[] = {80,95,90,85,100}; //배열 초기화
4      for(i = 0; i < 5; i++) //입력값 배열저장
5          scanf("%d",&eng[i]);
6      for(i=0; i < 5; i++) { //배열값 출력
7          printf("%d ", kor[i]);
8          printf("%d ", eng[i]);
9      }
6 }
```

5.2 1차원 배열 기초

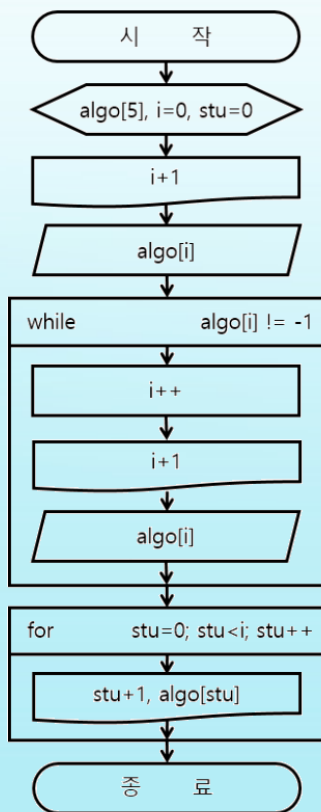
● 예제 2

알고리즘기초 성적을 입력을 받아 배열에 저장하여 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

조건

성적은 -1이 입력될 때까지 입력을 받는다.
학생수는 최대 5명이다.

flowchart



pseudocode

```
1  main() {
2      int algo[5],i=0,stu=0;
3      printf("%d번째 학생 성적은? ");
4      scanf("%d", &algo[i]);
5      while(algo[i] != -1) {
6          i = i + 1;
7          printf("%d번째 학생 성적은? ");
8          scanf("%d",&algo[i]);
9      }
10 }
```

5.2 1차원 배열 기초

● 예제 3

- 공장에 있는 온도 센서에서 1시간 마다 측정된 온도 값에 따라 에어컨을 가동한다. 에어컨이 가동된 시간을 구하여 출력하는 슈도 코드와 순서도이다. 빈칸을 채우시오.

처리조건

1. 공장은 하루 8시간 가동한다.
2. 온도는 실시간으로 입력되지만, 여기서는 배열에 값을 저장해 놓는 것으로 대신한다.
3. 온도가 30도가 넘으면 에어컨을 가동 시킨다.

pseudocode

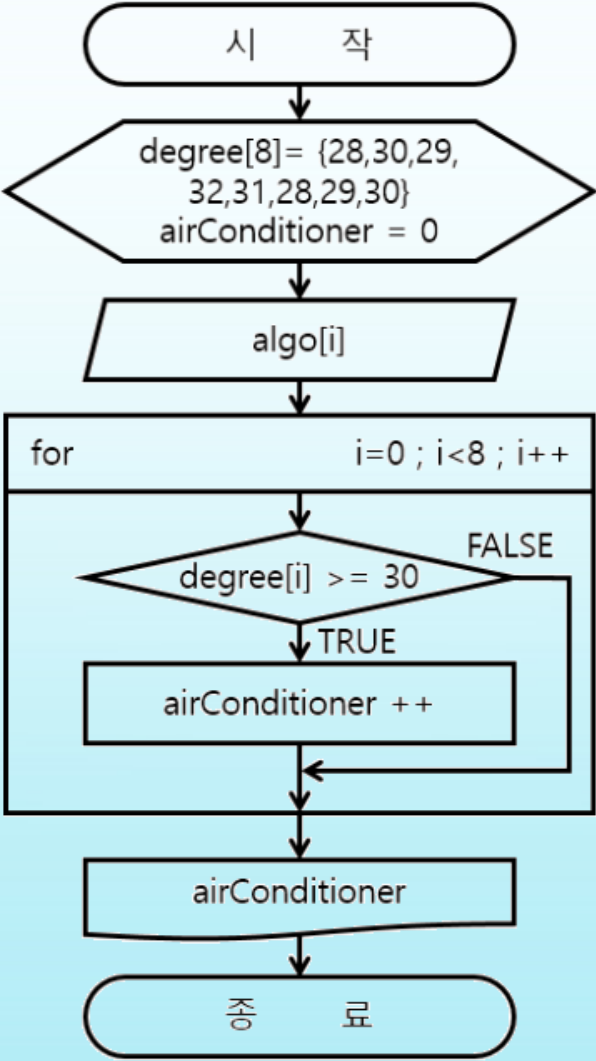
```
1  main() {  
2      int degree[8]={28,30,29,32,31,28,29,30};  
3      int airConditioner = 0;  
4      for(i=0 ; i<8 ; i++){  
5          if(degree[i] >= 30)  
6              airConditioner ++;  
7      }  
8      printf("에어컨은 총 %d시간 동안 가동되었다.\n", airConditioner);  
9  }
```





5.3 1차원 배열 연습

pseudocode





5.2 1차원 배열 기초

● 문제 1

학생들의 성적을 모두 입력받아 배열에 저장한 후, 각 성적과 학점을 출력하는 프로그램이다. 90점 이상은 A, 80점 이상은 B, 70점 이상은 C, 60점 이상은 D, 그 미만은 F를 주는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

- ① 학생수는 최대 10명으로 한다.
- ② 점수에 -1이 입력될 때까지 입력받는다.
- ③ 0~100점 사이만 입력받는다

[score]

| | | | | |
|-----|-----|-----|--|------|
| 90 | 70 | 80 | | |
| [0] | [1] | [2] | | [49] |

[hak]

| | | | | |
|-----|-----|-----|--|------|
| A | C | B | | |
| [0] | [1] | [2] | | [49] |



5.2 1차원 배열 기초

● 문제 2

원소의 개수가 10개인 array 배열을 선언하고 임의의 정수를 입력 받아 배열을 초기화한다. 그리고 배열의 원소가 음수인 첨자(index)를 출력하고 음수의 합을 구하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|------|
| 5 | 10 | -2 | 0 | 7 | -6 | | |
| [0] | [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | | [49] |

음수인 첨자 : 2,5,...

음수의 합 : -8

5.2 1차원 배열 기초

● 문제 3

스마트폰 앱에서 걷는 걸이 만큼 기부하는 앱이 있다. 이번 주 기부 금액을 계산해 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

조건



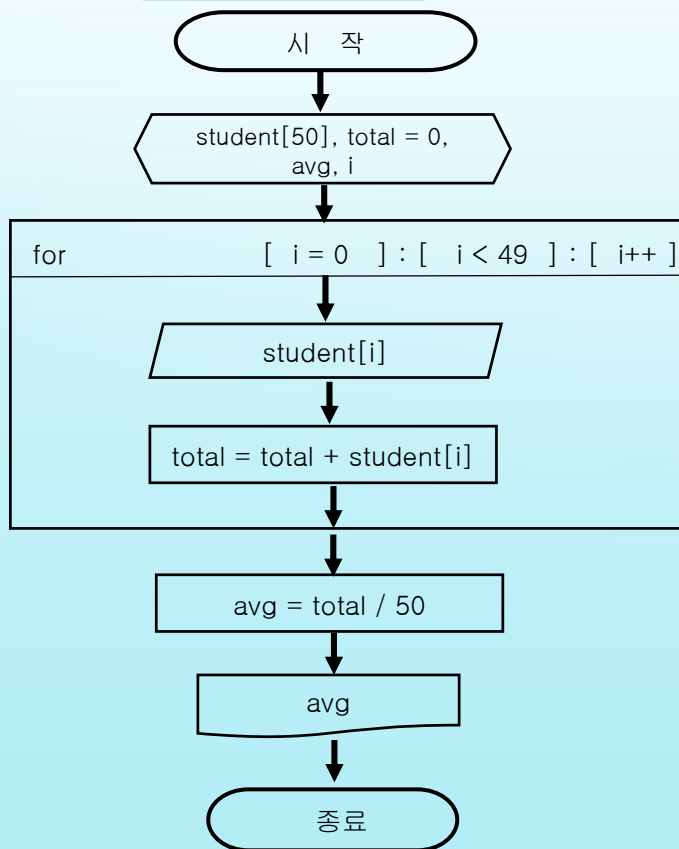
1. 일주일 걷은 거리는 다음과 같이 배열로 나타낸다.
`int gibu[7] = {15, 10, 12, 20, 16, 22, 10}`
2. 1km당 50원이 기부된다.
3. 10km를 넘으면, 1km 당 70원이 기부된다.
4. 20Km를 넘으면, 1km 당 100원이 기부된다.
5. 50Km를 넘으면, 1km 당 150원이 기부된다.
6. 100km 이상이면, 1km 당 200원이 기부된다.

5.3 1차원 배열 연습

● 예제 1

student라는 이름으로 원소가 5개인 배열을 만들고 학생들의 점수를 입력받아 평균을 구하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

flowchart



pseudocode

```
1  main(){
2      int student[5], total = 0, avg, i;
3
4      for( i = 0; i <= 4; i = i + 1 )
5          {
6              scanf("%d", &student[i]);
7              total = total + student[i];
8          }
9      avg = total / 5;
10     printf("%d", avg);
11 }
```

5.3 1차원 배열 연습

● 문제 1

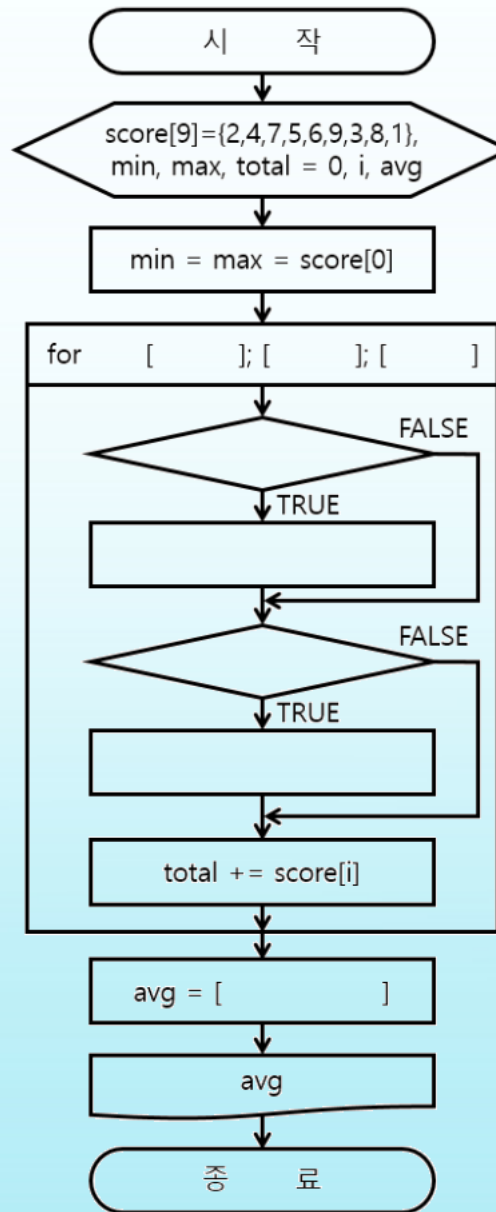
9명의 심사인원이 심사한 결과는 최댓값과 최솟값을 제외한 나머지 점수의 평균을 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

pseudocode

```
1 main(){
2     int score[9]={2,4,7,5,6,9,3,8,1};
3     int i,sum=0;
4     double avg;
5     int max=score[0];
6     int min=score[0];
7     for(i = 0; i < 9; i++) {
8         if(max < score[i])
9             max = score[i];
10        if(min > score[i])
11            min = score[i];
12        sum = sum + score(i);
13    }
14    sum = sum - max - min;
15    avg = sum / 9;
16    printf("평균은 %f\n", avg);
17 }
```

5.3 1차원 배열 연습

flowchart



5.3 1차원 배열 연습

● 문제 2

공장에서 물건을 만들 때 마다 원본과 얼마 만큼의 오차가 있는지 측정값이 나온다고 한다. 측정값의 기준치는 12이고 여기서 3이상 차이가나면 불량품이라고 한다. 10개의 물건의 오차를 직접 입력하고 오차의 최대 값과 불량품의 수를 구하는 슈도코드를 작성하시오.

pseudocode

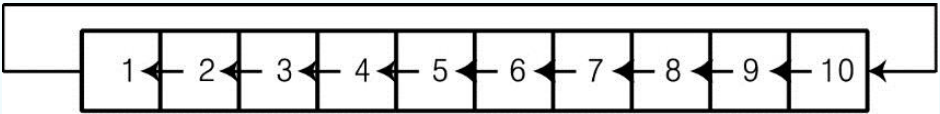
```
1  main(){
2  int quality[10], error, max=0, i, cnt=0;
3  for( i = 0 ; i < 10 ; i++ ){
4      scanf("%d", &quality[i]);
5      error = abs(quality[i]-12);
6      if(error>3){
7          cnt++;
8          if(error>max)
9              max=error;
10     }
11 }
12 printf("오차의 최댓값은 %d이고 불량품의 수는 %d이다.", max, error);
13 }
```



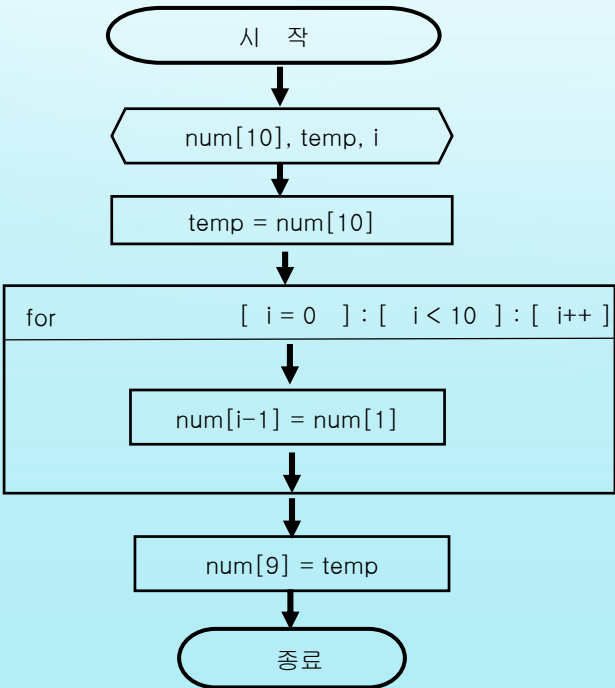
5.3 1차원 배열 연습

예제 2

10개의 배열을 다음과 같이 선언하고 왼쪽으로 한 칸씩 이동하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.



flowchart



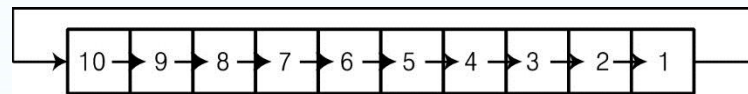
pseudocode

```
1  main(){
2      int num[10] = { 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}, temp, i;
3      temp = num[0];
4      for( i = 1; i < 10; i = i + 1 )
5          num[i-1] = num[i];
6      num[9] = temp;
9  }
```

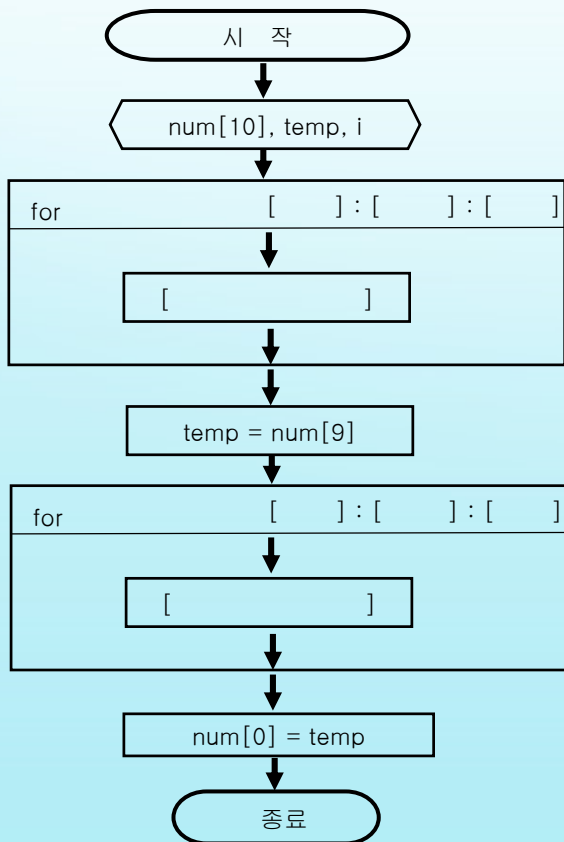

5.3 1차원 배열 연습

문제 3

다음은 10개의 배열을 다음과 같이 선언하고 오른쪽으로 한 칸씩 이동하는 순서도이다. 빈칸을 채워 순서도와 슈도코드를 완성하시오.



flowchart



Hint 첫 번째 for문에서 배열의 값들을 위 그림처럼 저장한다.

pseudocode

```
1  main(){
2      int num[10], temp, i;
3      for([ ] ; [ ] ; [ ])
4      {
5          [ ];
6      }
7      temp = num[9];
8      for([ ] ; [ ] ; [ ])
9      {
10         [ ];
11     }
12     num[0] = temp;
13 }
```

5.3 1차원 배열 연습

● 문제 4

배열 num[10]에는 10개의 숫자가 기억되어 있다. 홀수 번째와 짝수 번째의 원소를 다음과 같이 교환하는 순서도이다. 빈칸을 채워 순서도와 슈도코드를 완성하시오.

<변경 전>

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| [0] | [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] |

<변경 후>

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 1 | 4 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 10 | 9 |
| [0] | [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] |

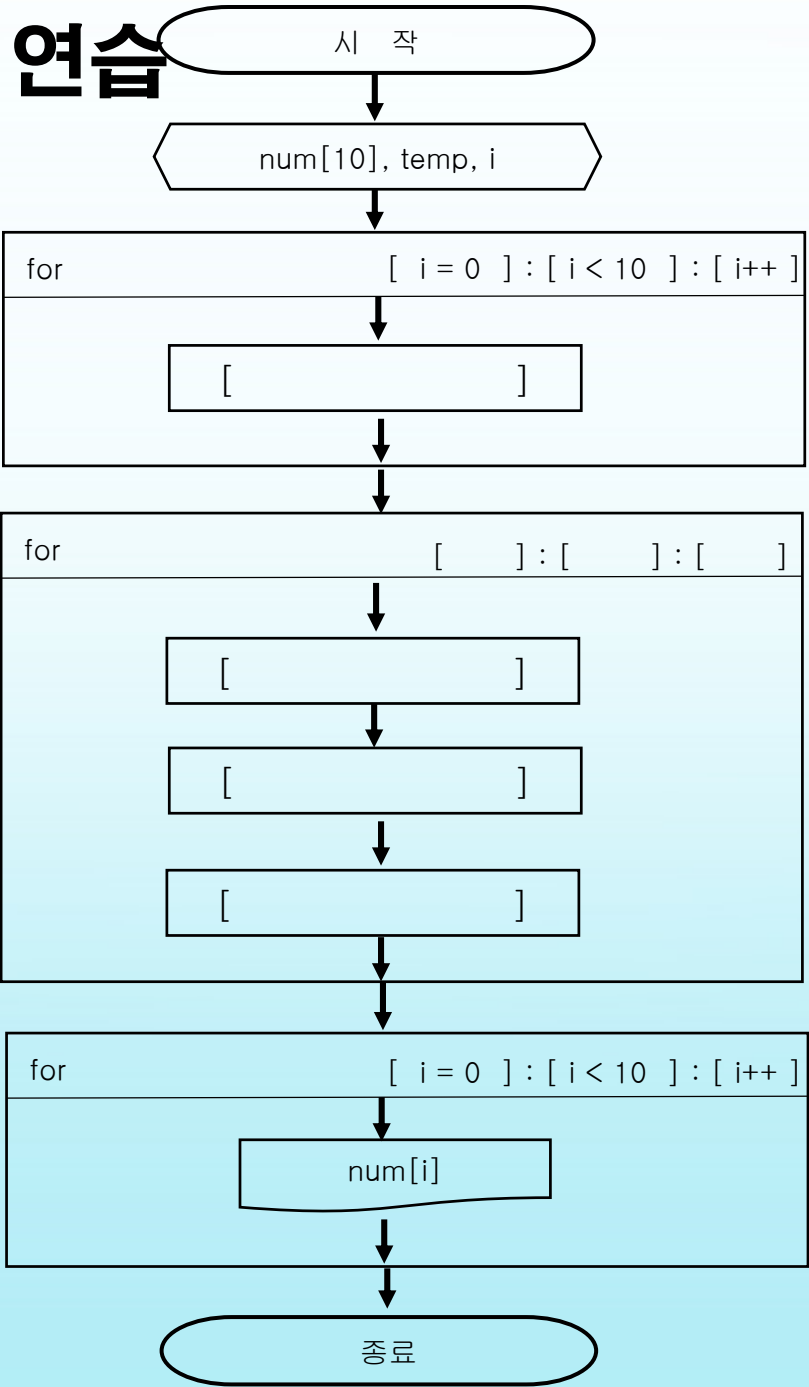
pseudocode

```
1  main() {
2      int num[10], i, temp;
3      for(i = 0; i < 10; i++)
4          num[i] = i + 1;
5      for([      ]; [      ]; [      ]) {
6          [      ];
7          [      ];
8          [      ];
9      }
10     for(i = 0; i < 10; i++)
11         printf("%d", num[i]);
12 }
```



5.3 1차원 배열 연습

flowchart





5.3 1차원 배열 연습

● 문제 5

배열 num1의 10을 한 칸씩 오른쪽으로 이동시키며 출력하고 마지막으로 이동 했을 때 배열 num2처럼 되는 순서도를 완성하여라.

<배열 num1>

| | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

<배열 num2>

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

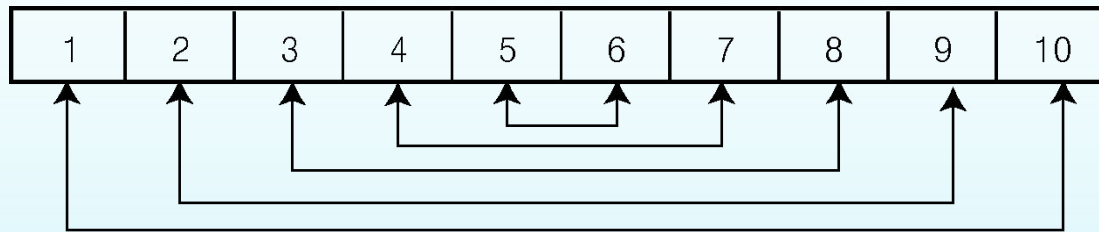
출력 예

| | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 10 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 10 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 10 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 10 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

5.3 1차원 배열 연습

● 문제 6

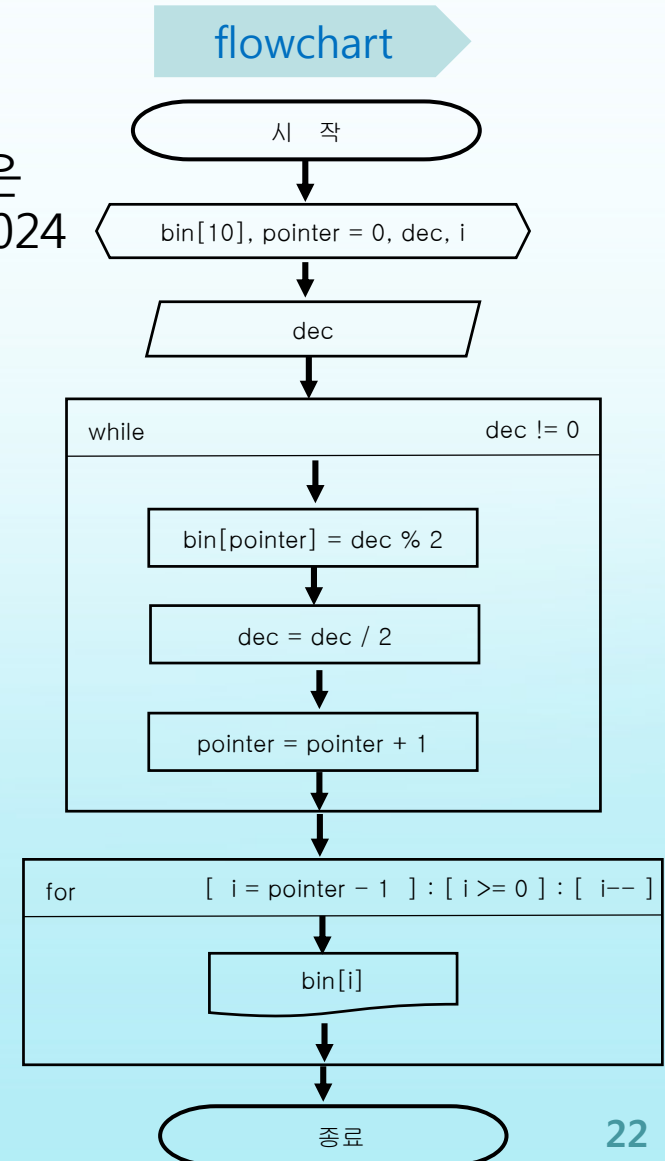
원소가 10개인 배열을 선언하여 가운데를 중심으로 양끝의 내용을 바꾸는 순서도와 슈도코드를 작성하시오. (여기서 배열의 원소는 { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 }이고 배열의 이름은 array로 한다.)



5.4 1차원 배열 응용

● 예제 1

10진수를 입력받아 그 값을 2진수로 바꾸어 출력하는 프로그램의 순서도와 슈도코드를 작성하시오. 여기서 10진수는 1024보다 작은 양수만 입력받는 것으로 하며, 이는 2^{10} 이 1024이고 크기가 10인 배열이 필요하다.



5.4 1차원 배열 응용

pseudocode

```
1  main(){
2      int bin[10], pointer = 0, dec, i;
3      scanf("%d", &dec);
4      while( dec != 0 )
5      {
6          bin[pointer] = dec % 2;
7          dec = dec / 2;
8          pointer = pointer + 1;
9      }
10     for(i = pointer - 1; i >= 0; i = i - 1)
11     {
12         printf("%d", bin[i]);
13     }
14 }
```

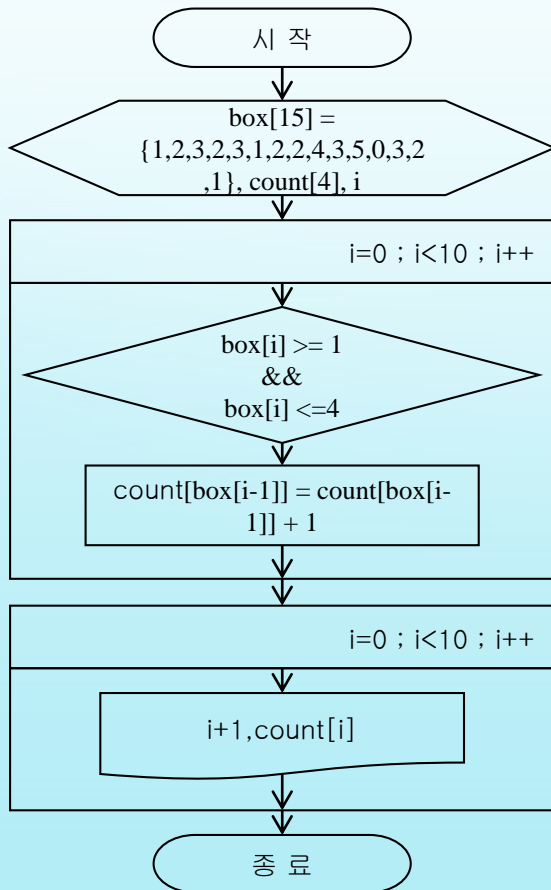
5.4 1차원 배열 응용

예제 2

4명의 후보가 있는 총학생회장 투표를 하는데, 하나의 투표함에 대해 각 후보별 투표 인원을 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.



flowchart



조건

1~4번 투표가 아니면 무효표로 카운트하지 않는다

pseudocode

```
1  main(){
2      int box[15] = {1,2,3,2,3,1,2,2,4,3,5,0,3,2,1}
3      int count[4], i;
4      for( i = 0; i <10; i++ ) {
5          if(box[i] >= 1 && box[i] <=4)
6              count[box[i-1]] = count[box[i-1]] + 1;
7      }
8      for(i = 0; i<=4; i++)
9          printf("%d 번 후보는 %d 표", i+1, count[i]);
10 }
```

실행 결과

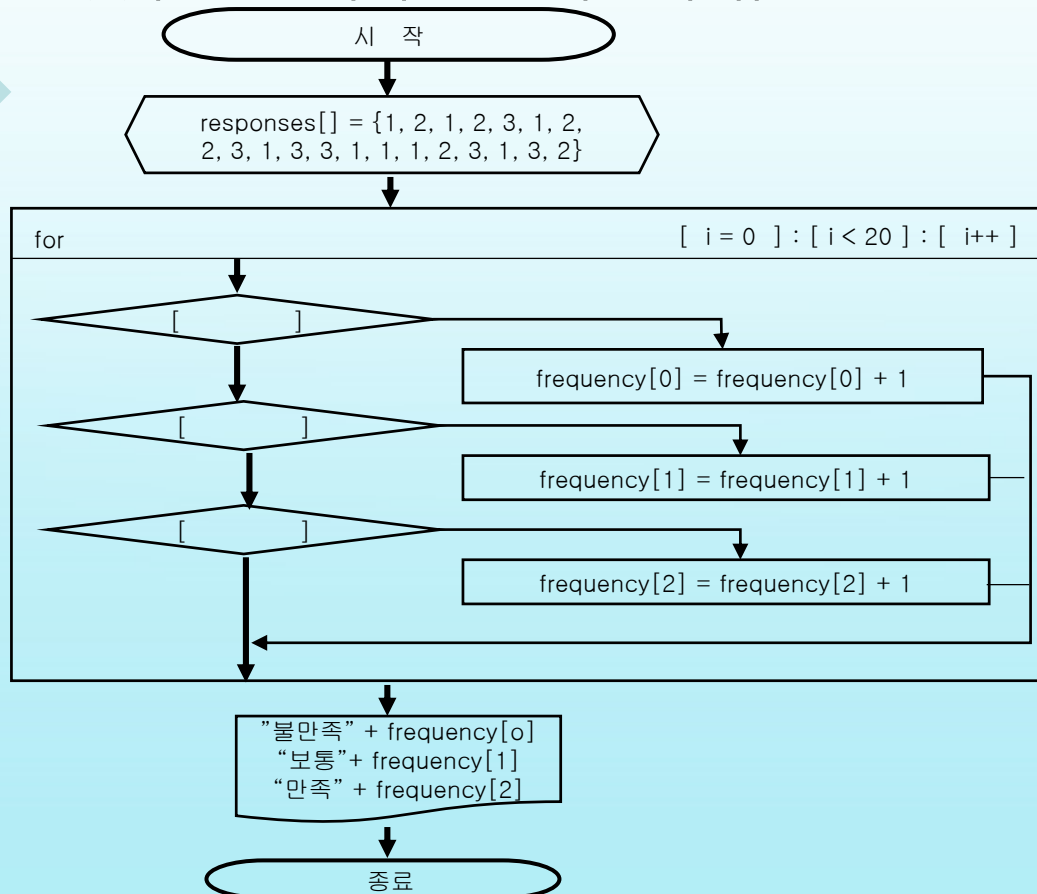
1번 후보는 3표
2번 후보는 5표
3번 후보는 4표
4번 후보는 1표

5.4 1차원 배열 응용

● 문제 1

다음은 20명의 학생에게 학교 식당에 대한 만족도를 조사한 결과를 처리하는 프로그램이다. 학생들로 하여금 만족도를 3단계로 나누어 불만족(1), 보통(2), 만족(3) 응답하게 한 결과가 다음 표와 같을 때 만족도별 응답 횟수를 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

flowchart



5.4 1차원 배열 응용

● 문제 2

점수에 따른 등수를 설정하는데 배열의 첨자를 활용하는 효율적인 알고리즘을 구현한다. 일반적인 정렬(sort) 보다는 효율이 좋으며, 학생수가 많으면 많을 수록 효율이 더 좋다. 다음 슈도코드의 각 배열을 그림으로 그리고, 점수를 대입해가면서 슈도코드를 수작업을 실행시켜보자.

pseudocode

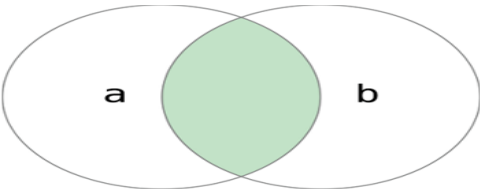
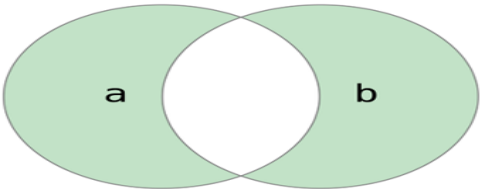
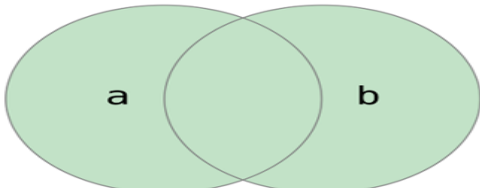
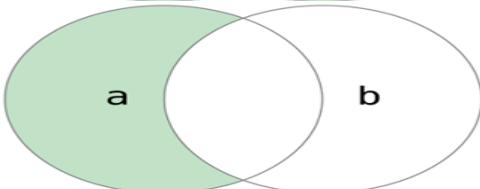
```
1 main()
2  int num=10, score=100; //10명 학생, 점수는 0~100점사이
3  int tot[num] = 90,75,70,100, 85,65,73,85,93,60;
4  int rank[score+1], rankTot=0, i;
5  for (i=0; i < num ; i++)
6      rank[tot[i]]++;
7  for (i=0; i <= score; i++)
8      rankTot = rankTot + rank[i];
9      rank[i] = num - rankTot + 1;
10
11  for (i=0; i < num; i++)
12      printf("%d 번 점수는 %d 석차는 %d", i, tot[i], rank[tot[i]]);
13
```



5.4 1차원 배열 응용

● 문제 3

두 개의 집합에 대한 연산을 하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.
두 집합 사이에 연산은 표와 같다.

| 관계(연산) | 벤다이어그램 | A, B반의 나이가 다음과 같다. a = {18,19,20,22} b = {17,19,20,21,23} |
|------------------|--|---|
| 교집합(intersect) |  | {19,20} |
| 여집합(ExclusiveOr) |  | {17,18,21,22,23} |
| 합집합(Union) |  | {17,18,19,20,21,22,23} |
| 차집합(Subtract) |  | {18,22} |



5.4 1차원 배열 응용

● 문제 4

로또 1~46 사이의 숫자 6개를 중복 없이 구해 미리 설정한 로또 번호 6개와 몇 개가 같은지 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

Hint – 숫자는 랜덤을 이용한다. $(\text{rand()} \% 46) + 1$

5.4 1차원 배열 응용

● 문제 5

바코드(bar code)를 입력하면, 코드를 체크하는 숫자를 생성하는 프로그램의 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

바코드는 검은색 막대와 흰색 공백을 조합하여 문자와 숫자를 표현함으로써 데이터를 빠르게 입력할 수 있도록 만든 것이다. 바코드 스캐너(스마트폰 앱도 있음)로 읽으면 검은색 막대는 대부분의 빛을 흡수하여 적은 양의 빛을 반사하고, 반대로 흰색 공백은 많은 양의 빛을 반사하는 원리를 이용해 코드를 읽어 들인다. 이러한 반사율의 차이를 전기 신호로 바꾸고, 아날로그인 전기 신호를 0과 1의 디지털 이진수로 변환한 후 사람들이 이해할 수 있도록 십진수로 나타낸다.





5.4 1차원 배열 응용

우리 나라는 13자리의 KAN(Korean Article Number)을 제정하여 사용하고 있는데, 다음과 같다.

| | | | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|
| 국가코드(3자리) | 제조업체코드(4자리) | 상품코드(5자리) | 체크숫자(1자리) |
|-----------|-------------|-----------|-----------|

KAN의 체크 숫자는 홀수 번째 자리에 있는 수들을 그대로 더하고 짝수 번째 자리에 있는 수들은 3배해서 더한 총합이 10의 배수가 되도록 정한다.

$$(x_1+x_3+x_5+x_7+x_9+x_{11}+x_{13})+3(x_2+x_4+x_6+x_8+x_{10}+x_{12})$$

예를들어, KAN의 앞자리가 880123622103인 경우, 체크 숫자를 구하면,

$$(8+0+2+6+2+0)+3(8+1+3+2+1+3)+x_{13} = 72 + x_{13} \equiv 0(\text{mod } 10)$$

$x_{13} = 8$

5.4 1차원 배열 응용

● 문제 6

학생들의 알고리즘기초 성적을 배열에 저장하여, 평균과 분산, 표준편차를 구해 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

```
int algo[] = {90,75,70,100, 85,65,73,85,93,60};
```

참고

분산(variance)이란 수들의 흩어진 정도를 계산하는 지표로, 수들의 평균으로부터 각 값들이 얼마나 떨어져 있는지를 계산하면 된다.

예를들어, {2,4,6,8,10} 이라면, 평균은 6이다. 평균으로부터 편차(deviation)는 {-4,-2,0,2,4}이 되며, +,- 상쇄를 막기 위해 거듭 제곱을 하며 {16,4,0,4,16}이다. 따라서 분산은 편차의 평균이므로 $(16+4+0+4+16)/5$ 로 8이 된다. 다른 예로, {4,5,6,7,8}인 경우에 평균이 6으로 같은데 분산은 2이다.

분산에 루트(root)를 취한 것이 표준편차이다.



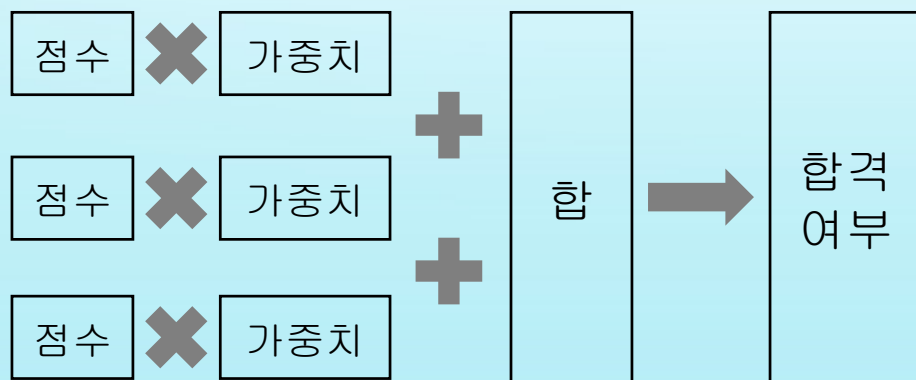
5.4 1차원 배열 응용

● 문제 7

대학교입시에서 정시는 수능점수로 계산하는데 각 영역별로 가중치가 다르다고 한다. 학생의 국어, 수학, 영어 점수를 가중치로 계산한 점수의 합이 80이 넘으면 1차 합격 이라고 한다. 학생들의 점수를 입력 받아 합격한 학생의 수를 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

참고

1. 과목별 점수와 가중치를 의미하는 배열 총4개를 만든다.
2. 과목별 가중치는 국어 29% 수학 38% 영어 33%이다.
3. 점수는 100점 만점으로 입력 받는다.
4. 학생의 수는 최대10명으로 한다.

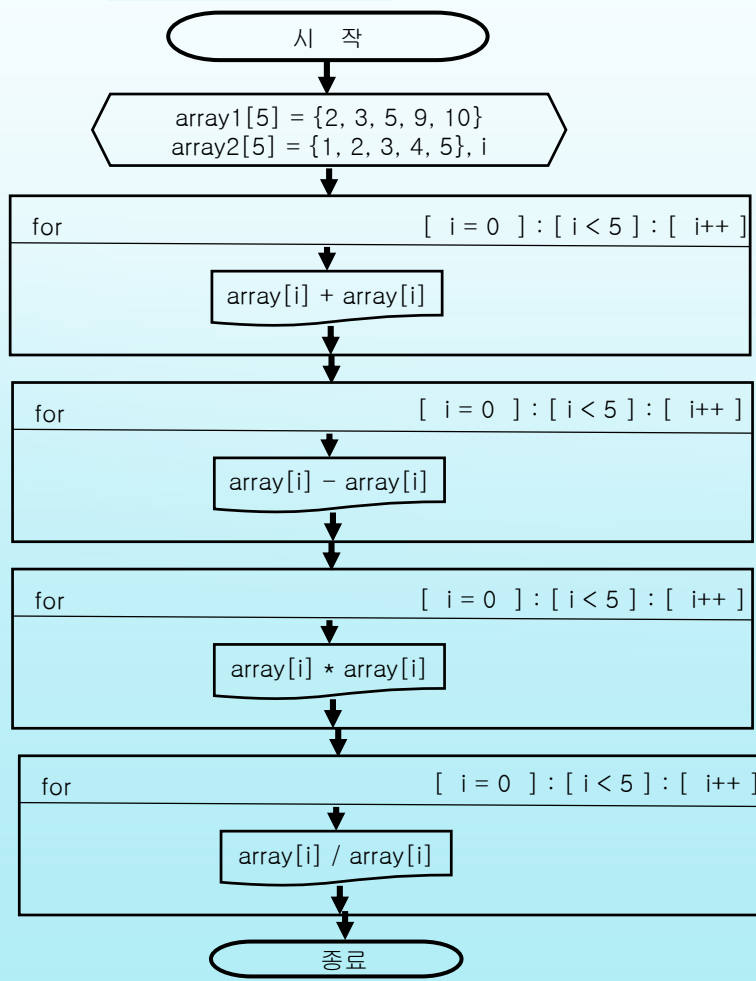


5.4 1차원 배열 응용

문제 8

1차원 배열에 있는 값에 대해 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈하는 순서도와 슈도코드를 작성하여라

flowchart



처리 조건

배열의 크기는 5로 한다.

pseudocode

```
1  main()
2  {
3      int array1[5] = {2,3,5,9,10}, array2[5] =
4      {1,2,3,4,5}, i;
5      for(i=0; i<5; i++) {
6          printf("%d ", array1[i]+array2[i]);
7      }
8      for(i=0; i<5; i++) {
9          printf("%d ", array1[i]-array2[i]);
10     }
11     for(i=0; i<5; i++) {
12         printf("%d ", array1[i]*array2[i]);
13     }
14     for(i=0; i<5; i++) {
15         printf("%d ", array1[i]/array2[i]);
16     }
```

5.5 1차원 배열 연습문제

● 연습문제 1

학번, 국어, 영어, 수학 점수를 읽어서 총점과 평균, 과목별평균, 과목별표준편차를 계산하여 출력 양식에 맞추어 출력하는 프로그램을 배열을 사용한 순서도와 슈도코드로 작성해보시오.

출력 양식

| 학번 | 국어 | 영어 | 수학 | 총점 | 평균 |
|--------------------------------|----|----|----|-----|-------|
| 1 | 28 | 84 | 56 | 168 | 56.00 |
| 2 | 68 | 78 | 98 | 244 | 81.33 |
| 3 | 48 | 56 | 89 | 193 | 64.33 |
| 4 | 87 | 56 | 48 | 191 | 63.67 |
| 5 | 87 | 98 | 65 | 250 | 83.33 |
| 국어 과목의 평균 : 63.60 표준편차 : 22.47 | | | | | |
| 영어 과목의 평균 : 74.40 표준편차 : 15.92 | | | | | |
| 수학 과목의 평균 : 71.20 표준편차 : 18.73 | | | | | |

5.5 1차원 배열 연습문제

● 연습문제 2

사원 번호, 시급, 근무시간을 배열로 입력받아 급여계산 후 출력하는 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

조건

- 근무시간이 40시간 이상일 경우 시간 외 근무 수당을 임월의 150%로 계산한다.
- ① 근무시간이 40시간 이상일 경우 시간 외 근무 수당을 임월의 150%로 계산한다.
 - ② 사원 번호에 -1이 입력될 때까지 입력 받는다.
 - ③ 최대 사원수는 15명으로 한다.

출력 양식

| 사원번호 | 시급 | 근무시간 | 기본급 | 시간외근무수당 | 합계 |
|-------|----|------|------|---------|---------|
| xxx | | | | | |
| : | | | | | |
| ----- | | | | | |
| 합계 | | xxxx | xxxx | xxxxxx | xxxxxxx |

5.5 1차원 배열 연습문제

● 연습문제 3

최근 들어 인터넷상에서의 활발한 전자상거래 등으로 인해 데이터와 개인 신분을 증명하는 인증문제와 전자지불시스템, 전자화폐 지불 방식 등에서의 보안문제가 대두되면서 암호는 우리의 일상생활과 긴밀한 관계를 갖기에 이르렀다. 암호화는 수학의 발전에 따라 매우 복잡한 체계를 갖게 되었으며, 인수분해의 어려움에 근거한 시스템이 개발되면서 타원곡선을 이용한 암호시스템 등이 대표적이다.

로마시대 줄리어스 시이저(Julius Caesar)는 중요한 서신은 본문내용의 문자를 일정한 숫자만큼 이동시켜 암호화하는 단순한 치환암호 방식을 사용하였다. 예를 들어 자리 이동 숫자를 3으로 정했다면, A는 D를, B는 E를, C는 F를 그리고 X는 A를, Y는 B를, Z는 C를 의미하게 된다. 따라서 전달하고자 하는 내용이 'HAPPY NEW YEAR'이면 암호문은 'KDSSB QHZ BHDU'가 되는 것이다.

복잡한 수학에 기반한 암호화는 보다 깊은 전공과목에서 알고리즘을 배우고, 여기서는 로마시대의 암호화를 하는 프로그램에 대한 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

조건

- ① 입력은 암호화할지 복호화할지를 선택한다.
- ② 암호화를 선택했다면, 문장과 이동숫자인 키를 입력 받고 암호문을 출력한다.
- ③ 복호화를 선택했다면, 암호문과 키를 입력 받고 문장을 출력한다.

5.5 1차원 배열 연습문제

● 연습문제 4

ATM 기계에서 잔액을 지불하려고 한다. 잔액은 5만원권 부터 1원까지로, 큰 금액의 화폐부터 지급한다. 잔액을 입력하면 몇 개로 줄 수 있는지 출력하는 알고리즘의 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

조건

int money = {50000, 10000, 5000, 1000, 500, 100, 10, 1};

출력예시

잔액 입력 : 76435

5만원 : 1장

1만원 : 2장

5천원 : 1장

1천원 : 1장

5백원 : 0개

1백원 : 4개

50원 : 0개

10원 : 3개

1원 : 5개



5.5 1차원 배열 연습문제



● 연습문제 5 숫자야구게임

난수로 생성된 중복되지 않는 4개의 수를 아래의 규칙에 따라 몇 번 만에 알아맞히는지 구하는 코드를 작성하시오.

숫자야구 규칙

1. 자신과 상대방이 각각 0~9까지 중복되지 않는 임의의 네 자릿수를 정해서 적어놓는다.
2. 상대방이 임의의 네 자릿수를 부른다.
3. 자신이 상대방이 부른 네 자릿수를 듣고 스트라이크(S), 볼(B)의 개수를 알려준다.
 - 1) 스트라이크(S)는 상대방이 부르는 네 자릿수 중에서 위치와 값이 모두 같은 경우이다.
 - 2) 볼(B)은 상대방이 부르는 네 자릿수 중에서 위치가 다르고 값이 같은 경우이다.
 - 3) 스트라이크가 볼보다 상위단계이므로 상대방이 부른 수 중 같은 자리에 수까지 같은 경우가 1개일 때, 1S1B이 아닌 1S라고 말한다.
 - 4) 아웃(O)은 1볼(B)도 없는 경우이다.
4. 번갈아 가면서 진행하고 먼저 4스트라이크(4S, 임의의 숫자 네 자릿수를 맞춘 경우)를 맞출 경우 게임에서 이긴다.

처리 조건

1. 자신은 없고 오로지 상대방의 숫자를 찾는다.
2. 4개의 숫자를 입력할 때마다 스트라이크와 볼의 개수를 출력한다.
3. 스트라이크가 4개가 나오면 반복을 멈추고 몇 번 만에 맞췄는지 출력한다.



5.5 1차원 배열 연습문제

● 연습문제 6

배낭의 크기가 정해져 있을 때 효용도가 최대가 되게끔 배낭을 꾸리는 프로그램을 작성하라. 단, 각 물건은 부피와 효용도라는 특성을 가진다.
예를 들어 아래와 같은 경우는

| 물건 | 부피 | 효용도 |
|----|----|-----|
| A | 1 | 4 |
| B | 3 | 2 |
| C | 2 | 7 |
| D | 5 | 9 |
| E | 4 | 3 |

배낭 부피 : 13

부피와 효용도를 고려하여 최대한의 효용도를 계산하면 아래와 같다.

부피 : $1+2+5+4 = 12 < 13$

효율 : $4+7+9+3 = 23$

주어진 조건을 만족하는 최대 효용도는 23이 된다. 이때 가져가는 물건은 A, C, D, E가 된다.

처리 조건

- ① 입력은 첫줄에 배낭의 부피 물건의 개수를 입력한다. 두 번째 줄에는 물건의 부피를 세 번째 줄에는 물건의 효용도를 입력한다.
- ② 결과치는 배낭에 담을 것은 1 그렇지 않을 것은 0으로 출력한다.
- ③ 모든 물건은 1개씩밖에 없다. 즉 물건을 가져가는 경우와 그렇지 않은 경우만이 존재한다.
- ④ 파일로부터 읽어들이는 자료를 한 줄에 5쌍씩 화면에 출력해 준다.
- ⑤ 물건을 가져가는 경우 1 그렇지 않은 경우 0으로 출력한다.



5.5 1차원 배열 연습문제

실행 예

```
13 5 // 배낭의 부피와 물건의 개수 입력
1 3 2 5 4 // 물건들의 부피 입력
4 2 7 9 3 // 물건의 효용도 입력
( 1 4 ) ( 3 2 ) ( 2 7 ) ( 5 9 ) ( 4 3 )
1 0 1 1 1
```

참고

위의 문제는 다음과 문제에도 동일하게 적용할 수 있다.
어느 무역상이 국내에서 상품을 구입하여 유럽에 판매하려고 계획하고 있다. 그렇지만 가난한 무역상이기 때문에 구입할 수 있는 상품에는 한계가 있다. 무역상이 구입할 수 있는 상품의 총금액이 주어졌을 때 이윤이 최대가 되게끔 할 수 있는 프로그램을 작성하라. 단, 각 상품은 원가와 이윤이라는 특성을 가진다.
예를 들어 무역상이 보유한 금액이 25이고 구매하고자 하는 상품이 아래와 같은 경우는

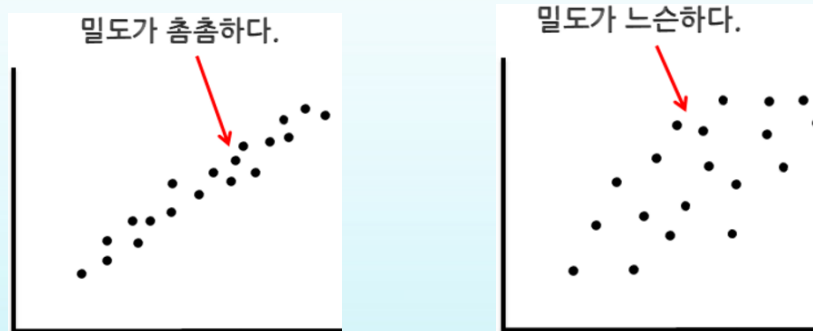
| 물건 | 원가 | 이윤 |
|----|----|----|
| A | 5 | 8 |
| B | 8 | 2 |
| C | 10 | 8 |
| D | 3 | 8 |
| E | 5 | 3 |

원가와 이윤을 고려하여 최대한의 이윤을 계산하면 아래와 같다.
원가 : $5+10+3+5 = 23 < 25$
이윤 : $8+8+8+3 = 27$
주어진 조건을 만족하는 최대 이윤은 27이 된다.
이때 구입해야 할 상품은 A, C, D, E가 된다.

5.5 1차원 배열 연습문제

● 연습문제 7

상관 관계 분석(correlation)은 두 변수가 서로 어떠한 관계인지를 파악하는 것으로, 점들이 흩어져 있는 모습을 보고 두 변수의 관계를 파악하는데, 기울기에 따라 양과 음의 상관 관계로 나눌 수 있다. 그림은 양의 상관관계이며 밀도에서 차이가 난다. 밀도는 숫자들 사이에 관계로 보통 상관계수(r , $-1 \sim 1$)라는 것으로 나타내며, 일반적으로 다음과 같이 판단을 한다.



상관 계수는 분산을 이용해 구하는데, 여러 단계 식을 정리하면 다음과 같다.

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \times \sum (y - \bar{y})^2}}$$

두 변수를 배열로 주면, 상관 관계를 분석해 출력하는 알고리즘의 순서도와 슈도코드를 작성해보자.

5.5 1차원 배열 연습문제

예를들어, 학생들의 지각횟수와 성적이 서로 상관이 있는지를 알아보기 위해, 5명을 대상으로 계산해보자. 이해를 돕기위해 데이터는 단순하기 만들었으며, 다음과 같다.

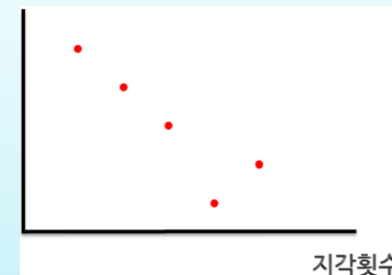
지각횟수(x) = {1,2,3,4,5}

성적등급(y) = {8,7,6,4,5}

변수 x의 평균은 3, 변수 y의 평균은 6이다. 상관계수 $r = -0.9$ 가 나오는데, -1에 가까우므로 상관 관계(음의 상관)는 매우 높다고 할 수 있다.

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \times \sum(y - \bar{y})^2}}$$

$$\frac{(1-3)(8-6)+(2-3)(7-6)+(3-3)(6-6)+(4-3)(4-6)+(5-3)(5-6)}{\sqrt{\{(1-3)^2+(2-3)^2+(3-3)^2+(4-3)^2+(5-3)^2\} \times \{(8-6)^2+(7-6)^2+(6-6)^2+(4-6)^2+(5-6)^2\}}}$$
$$\frac{-9}{\sqrt{10 \times 10}}$$



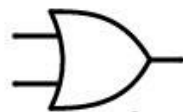
일반적으로, 0.0~0.2는 상관관계가 거의 없다고 보고, 0.2~0.4는 낮다고, 0.4~0.6은 관계가 있다고, 0.6~0.8은 높다고, 0.8~1.0은 매우 높다고 본다. 상관 분석은 변수에 따라서 치우침이 다른 경우가 많은데, 변수의 특성상 치우침이 상대적으로 작아서 상관 계수가 크게 나오는 경우가 있는 반면, 치우침이 상대적으로 커서 상관 계수가 작게 나오는 경우도 있다, 따라서, 위의 기준이 잘 안 맞는 경우가 있는데, 보완하기 위해 추가로 가설 검정으로 결과를 해석하기도 한다,

5.5 1차원 배열 연습문제

● 연습문제 8

두 개의 1차원 배열에 2진수 값을, 2진수 덧셈을 하는 알고리즘의 순서도와 슈도코드를 작성하시오.

1011 (10진수로 11, 16진수 B)
+ 1110 (10진수로 14, 16진수 E)
=====
10111 (10진수로 25, 16진수 17)

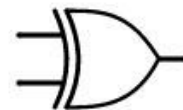


Inclusive-OR

| A | B | Z | |
|---|---|---|------------|
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | $\bar{A}B$ |
| 1 | 0 | 1 | $A\bar{B}$ |
| 1 | 1 | 1 | AB |

$$Z = \bar{A}B + A\bar{B} + AB$$

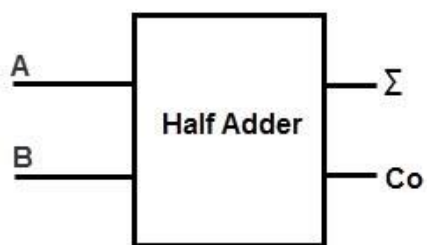
$$Z = A + B$$



Exclusive-OR

| A | B | Z | |
|---|---|---|------------|
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | $\bar{A}B$ |
| 1 | 0 | 1 | $A\bar{B}$ |
| 1 | 1 | 0 | |

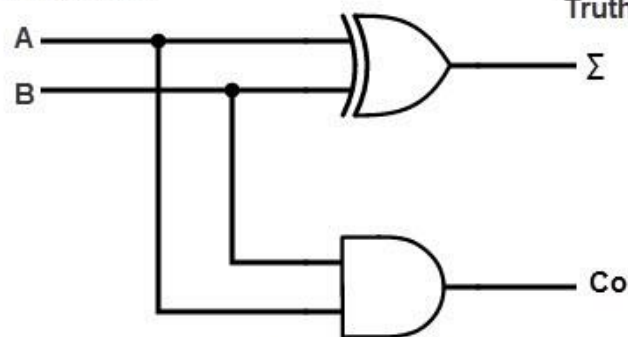
$$Z = \bar{A}B + A\bar{B}$$



Block Diagram

| A | B | Sum (Σ) | Carry Out (Co) |
|---|---|------------------|----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |

Truth Table



Logic Diagram

