

제16회 서울시 정보올림피아드 본선대회 문제

(초등학생부) 수험번호() 이름()

[문제 1] 보도블럭 설치

사각형으로 구성된 도로의 면적을 입력하여 입력된 면적만큼 보도블록을 깔려고 한다. 보도블록은 적색, 청색, 황색의 3종류가 있고, 각 보도블록의 특성이 [그림1-1]과 같이 주어졌을 때 이를 처리하는 프로그램을 처리조건에 따라 작성하시오.

[그림1-1] 보도블록의 특성

구분	크 기	가격	수량
적색	20[cm]×30[cm]	1000	10
청색	10[cm]×20[cm]	800	20
황색	10[cm]×10[cm]	600	30

<처리조건>

(1) 프로그램을 실행하면<보기1-1>과 같이 “면적을 입력하시오?”라는 메시지를 출력하고 도로의 면적을 입력받는다.

<보기1-1> 초기화면

면적을 입력하시오?

- ① 입력되는 값은 0.1에서 1.0까지(소수점이하 1자리)로 제한하며, 입력범위를 벗어나면 “입력오류”를 출력하고 다시 입력받는다.
- ② 입력된 면적의 단위는 [m²] 이다.

(2) 면적을 입력하면 <보기1-2>와 같이 “계산하겠습니까?”라는 메시지를 출력하고, 'Y'를 입력하면 도로의 면적에 일치하도록 보도블록을 깔 수 있는 방법을 출력하며, 'N'을 입력하면 프로그램을 종료한다.

<보기1-2> 입력화면

```

면적을 입력하시오? 55 [Enter]
입력오류

면적을 입력하시오? 0.2 [Enter]
계산하겠습니까? Y [Enter]
  
```

(3) 각각의 보도블록은 적어도 1개씩은 포함하여야 하며, 조건을 만족하는 방법이 여러 가지가 있을 경우에는 총비용이 적은값에서 큰값으로 정렬하여 <보기1-3>과 같이 출력한다.

<보기1-3> 출력화면

필요한 보도 블록의 수					
순번	적색	청색	황색	총블록	총비용
1	2	3	2	7	5600
2	2	2	4	8	6000
3	2	1	6	9	6400
4	1	6	2	9	7000
5	1	5	4	10	7400
6	1	4	6	11	7800
7	1	3	8	12	8200
8	1	2	10	13	8600
9	1	1	12	14	9000

<스페이스바를 누르시오.>

(4) 계속해서 <스페이스바>를 누르면 출력된 총비용의 평균값을 계산하고(소수 2자리까지 구함), 평균값에 가장 근접한 경우의 총비용을 <보기1-4>와 같이 출력한다.

<보기1-4> 평균값에 가장 근접한 경우

```

=====
총비용의 평균 : 7333.33
평균값에 가장 근접한 경우의 총비용 : 7400
=====
다시할까요(Y/N) ?
  
```

(5) “다시할까요(Y/N) ?”라는 물음에 ‘Y’를 입력하면 프로그램이 재실행되고, ‘N’을 입력하면 프로그램을 종료한다.

[문제 2] 이미지 데이터

사진이나 그림과 같은 화상자료를 컴퓨터에 입력하기 위해서는 사진을 작은 크기로 세밀하게 분할하고, 각 분할된 구역마다 밝기나 색상에 따라서 적절한 숫자로 변환을 하여야 한다. 이렇게하여 만들어진 자료를 이미지 데이터라고 한다. 다음 처리 조건에 따라 이미지를 처리하는 프로그램을 작성하시오.

<처리조건>

- (1) 예를 들어, [그림2-1]과 같은 원본 이미지 데이터가 주어졌을 때, 이것을 조사하여 짝음을 제거하고, 또 부분적으로 '같은 이미지'가 존재하는가를 알아보려고 한다.

[그림2-1] 원본 이미지

2	2	0	1	1	0	0	2	2	1	1	1
2	9	0	2	1	0	1	0	2	1	1	1
0	0	0	0	8	8	8	8	0	1	1	2
1	1	0	1	9	8	9	8	1	1	6	1
1	1	0	2	9	8	7	8	1	1	6	1
2	3	0	1	9	9	7	9	2	2	1	1
1	1	8	0	1	0	0	0	1	1	1	1
1	1	2	0	1	0	0	0	1	1	1	1

- ① 원본 이미지는 가로 12개, 세로 8개로 분할되며, 각각의 나누어진 분할을 픽셀이라 한다.
 ② 각 픽셀에 기입된 숫자 0~9는 흰색부터 검정까지의 명도를 의미한다.

- (2) 프로그램을 실행하면 원본 이미지 데이터가 저장된 파일명을 <보기2-1>과 같이 입력받는다.

<보기2-1> 이미지 데이터의 파일명 입력

이미지 파일명을 입력하시오 ? A:INPUT.TXT

- ① 파일의 내용은 <보기2-2>와 같이 가로(12)×세로(8) 개의 각 픽셀에 해당하는 숫자가 연속하여 들어 있다.
 ② 숫자와 숫자 사이에는 공백이 없다.

<보기2-2> 파일의 내용(파일명: INPUT.TXT)

220110022111
 290210102111
 000088880112
 110198981161
 ...(이하생략)

- (3) 프로그램을 실행하면 <보기2-3>과 같이 초기 화면을 출력한다.

<보기2-3> 초기 화면

1) 원본 이미지

```

2 2 0 1 1 0 0 2 2 1 1 1
2 9 0 2 1 0 1 0 2 1 1 1
0 0 0 0 8 8 8 8 0 1 1 2
1 1 0 1 9 8 9 8 1 1 6 1
1 1 0 2 9 8 7 8 1 1 6 1
2 3 0 1 9 9 7 9 2 2 1 1
1 1 8 0 1 0 0 0 1 1 1 1
1 1 2 0 1 0 0 0 1 1 1 1
    
```

<스페이스바를 누르시오.>

(4) 계속해서 <스페이스바>를 누르면 다음 규칙에 따라 원본 이미지에 존재하는 짝음 픽셀을 모두 0으로 바꾼 후 결과를 출력한다.

- ① 임의 한 픽셀을 중심으로 이웃하는 8방향의 각 픽셀을 조사한다.(단, 가장자리에 위치한 픽셀은 이웃하는 픽셀이 8방향이 되지 않으며, 실제 이웃하는 픽셀만 조사함)
- ② 주변 8방향의 픽셀값 보다 현재의 픽셀값이 모두 4 이상 차이가 나면, 현재의 픽셀은 짝음으로 처리한다.

(5) [그림2-1]의 원본 이미지에 대하여 짝음 픽셀을 수정한 결과는 <보기2-4>와 같다.
 <보기2-4> 짝음 픽셀 수정 후 결과

2) 짝음 픽셀 제거

```

2 2 0 1 1 0 0 2 2 1 1 1
2 0 0 2 1 0 1 0 2 1 1 1
0 0 0 0 8 8 8 8 0 1 1 2
1 1 0 1 9 8 9 8 1 1 6 1
1 1 0 2 9 8 7 8 1 1 6 1
2 3 0 1 9 9 7 9 2 2 1 1
1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1
1 1 2 0 1 0 0 0 1 1 1 1
    
```

<스페이스바>를 누르시오.

(6) 계속해서 <스페이스바>를 누르면 원본 이미지 안에서, 부분적으로 같은 이미지가 존재하는 지를 검사한다. 부분적으로 '같은 이미지'는 다음의 조건에 의하여 판별한다.

- ① 검색할 부분 이미지의 크기는 3×3픽셀로 고정한다.
- ② 검사할 숫자의 배열(3×3픽셀)이 동일한 경우가 2개 이상 있으면 같은 이미지가 존재하는 것으로 판별한다
- ③ 숫자의 배열(3×3픽셀)을 90도, 180도, 270도 회전하면서 ②의 과정을 반복 확인한다.

예) 같은 이미지의 판별(A부분과 B부분은 같은 이미지)

```

2 2 0 1 1 0 0 2 2 1 1 1  ↵
2 0 0 2 1 0 1 0 2 1 1 1  | A
0 0 0 0 8 8 8 8 0 1 1 2  ↵
1 1 0 1 9 8 9 8 1 1 6 1
1 1 0 2 9 8 7 8 1 1 6 1
2 3 0 1 9 9 7 9 2 2 1 1  ↵
1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1  | B
1 1 2 0 1 0 0 0 1 1 1 1  ↵
  
```

(7) 부분적으로 동일한 이미지가 존재하면 해당 위치를 <보기2-5>와 같이 모두 '#'으로 표시한다.
 <보기2-5> 부분적으로 동일한 이미지 검사

3) 동일한 이미지 검사

```

2 2 0 1 1 0 0 2 2 # # #
2 0 0 2 1 0 1 0 2 # # #
0 0 0 0 8 8 8 8 0 # # #
1 1 0 1 9 8 9 8 1 1 6 1
1 1 0 2 9 8 7 8 1 1 6 1
2 3 0 1 9 9 7 9 2 # # #
1 1 0 0 1 0 0 0 1 # # #
1 1 2 0 1 0 0 0 1 # # #

다시할까요(Y/N) ?
  
```

(8) “다시할까요(Y/N) ?”라는 물음에 'Y'를 입력하면 프로그램이 재실행되고, 'N'을 입력하면 프로그램을 종료한다.

[문제 3] 색칠작업

돌석이는 물감과 팔레트를 사용하여 색칠작업을 하고자 한다. 팔레트는 3칸으로 나누어져 있으며, 각각 한 가지의 물감을 담을 수 있다. 만일 3칸의 팔레트가 모두 담겨져 있는데, 새로운 색을 사용하고자 하면 이미 담겨진 물감 중의 하나를 선택하여 깨끗이 비우고 새로운 물감을 담아야 하므로 매우 불편하다. 따라서 팔레트를 비우는 회수를 최소로 하여 색칠 작업을 완성하는 방법을 찾고자 한다. 불행히도 돌석이가 사용해야 할 색상의 순서는 정해져 있으며 알파벳을 사용하여 입력을 받아야 한다.

돌석이는 어떠한 순서로 팔레트를 비워가며 색칠 작업을 해야하는가? 또한 돌석이가 팔레트를 비우는 최소 회수는 몇 회인가? 이를 처리할 수 있는 프로그램을 처리조건에 따라 작성하시오.

<처리조건>

- (1) 프로그램을 실행하면 사용할 색상의 순서를 <보기3-1>과 같이 입력 받는다.

<보기3-1> 사용할 색상의 순서 입력

사용할 색상의 순서를 입력하시오.? BFCABC F BAIJAIJ Enter

- ① 색상의 종류는 총 10가지이며, A~J의 영대문자를 사용하여 색을 구별한다.
- ② 사용할 색상의 순서는 영대문자를 연속으로 입력하며, 최대 20개까지 입력이 가능하다.

- (2) 색상의 순서를 입력하면 팔레트의 초기 상태를 <보기3-2>와 같이 출력한다.

<보기3-2> 팔레트의 초기 상태 출력

	팔레트1	팔레트2	팔레트3	비워진 색상
팔레트의 초기상태 :	(B)	(F)	(C)	

- (3) <스페이스바>를 1회 누를 때마다 팔레트의 변경 상태를 <보기3-3>과 같이 출력한다.

<보기3-3> 팔레트의 변경 상태 출력('?'표는 실제의 색상을 출력해야 함)

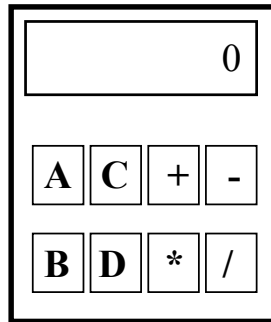
	팔레트1	팔레트2	팔레트3	비워진 색상
팔레트의 초기상태 :	(B)	(F)	(C)	
팔레트를 1회 비움 :	(?)	(?)	(?)	(?)
..... (이하 생략)				
총 () 회				
다시할까요(Y/N)?				

- (4) 3칸의 팔레트 중에서 어느 곳을 선택하여 색을 비워도 동일한 결과(총비운 회수가 동일한 경우)가 생기는 경우는 가장 왼쪽칸의 팔레트를 비우는 것으로 처리한다.
- (5) 색칠 작업이 모두 완료되었을 때는 팔레트를 비운 최종 회수를 출력한다.
- (6) “다시할까요(Y/N) ?”라는 물음에 'Y'를 입력하면 프로그램이 재실행되고, 'N'을 입력하면 프로그램을 종료한다.

[문제 4] 문자조합계산

첨보원 007은 숫자를 계산할 때, 다른 사람이 모르는 방법을 사용한다. [그림4- 1]은 007이 사용하는 문자 조합 십진법 계산기이다. 이와 같은 문자 조합 계산기 프로그램을 다음 처리조건에 따라 작성하시오.

[그림4-1] 문자 조합 십진법 계산기



<처리조건>

- (1) 문자 조합 계산기는 다음과 같은 규칙을 따른다.
 - ① 입력 가능한 문자는 'A', 'B', 'C', 'D', '+', '-', '*', '/' 등의 8개가 있다.
 - ② A=0, B=1, C=2, D=7의 “문자값”을 갖는다.
 - ③ 입력된 영문자는 반드시 앞쪽에서부터 2개씩 조합하여 1개(한자리)의 10진수로 처리한다.
 예) A(×), AAA(×), AA(○), AB(○), DC(○)
 - ④ 2개씩 결합된 문자조합이 의미하는 실제의 10진수 값은 다음과 같다.
 - 왼쪽의 문자값이 오른쪽 문자값 보다 크거나 같으면 문자조합의 값은 각각의 문자값의 합이다. 예) DC = 7+2 = 9, CC = 2+2 = 4
 - 오른쪽의 문자값이 왼쪽의 문자값보다 크면 문자조합의 값은 오른쪽의 문자값에서 왼쪽의 문자값을 뺀 값이다. 예) CD = (7-2) = 5, BC = (2-1) = 1
 - ※ 문자조합이 DD인 경우는 사용하지 않는다.
 - ⑤ 연산자는 덧셈('+'), 뺄셈('-'), 곱셈('*'), 나눗셈('/')의 4가지가 있으며, 곱셈과 나눗셈을 먼저 계산하고 덧셈, 뺄셈을 나중에 계산한다.

- (2) 프로그램을 실행하면 계산할 <보기4-1>과 같이 수식을 입력 받는다.

<보기4-1> 수식의 입력

수식 입력? ACCBCB+ABDC-CCAAAA+DA

- ① 수식의 입력은 문자조합, 연산자, 콤마 등으로 구성되며, 최대 30문자 이하이다.
- ② 연산에 사용하는 숫자의 크기는 10진법을 기준으로 3자리수 이하이다.
- ③ 위 수식은 십진수로 표현하면 233+19-400+7이 된다.

- (3) 입력된 수식에 오류가 있으면 <보기4-2>와 같이 “입력오류”를 출력하고 다시 입력받는다.
<보기4-2> 입력오류 출력

```
수식 입력? BD, DB(Enter)
입력 오류 !!!
```

- (4) 입력된 수식에 오류가 없으면 수식의 결과값을 <보기4-3>과 같이 출력한다.
<보기4-3> 결과값의 출력

```
수식 입력? ACCBCB+ABDC-CCAAAA+DA(Enter)
결과= -141
다시할까요(Y/N)?Y(Enter)

수식 입력? ACCBCB*BB-ABDCDC(Enter)
결과= 267
다시할까요(Y/N)?Y(Enter)

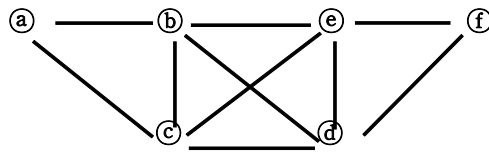
수식 입력? ABAAAB/ACAA(Enter)
결과= 몫=5, 나머지=1
다시할까요(Y/N)?N(Enter)
```

- ① 계산 결과는 10진법 아라비아 숫자로 출력한다.
- ② 나눗셈은 몫과 나머지를 둘 다 출력한다.

- (5) “다시할까요(Y/N)?”라는 물음에 ‘Y’를 입력하면 프로그램이 재실행되고, ‘N’을 입력하면 프로그램을 종료한다.

[문제 5] 버스노선

다음 그림은 어느 도시의 정류장과 버스 노선을 나타낸 것이다. 그림에서 ①,②,③,④,⑤,⑥는 정류장을 나타내고, 연결선은 도로를 나타낸다. 정류장 ① 지점에서 ⑥ 지점까지 가려고 할 때, 하나의 정류장을 한번만 지나서 갈 수 있는 경우를 찾는 프로그램을 작성하고자 한다. 다음 처리 조건에 따라 프로그램을 작성하시오.



<처리조건>

- (1) 위의 도로 중에서 공사로 인하여 임의의 구간을 폐쇄하였다고 한다. 이 폐쇄된 도로 구간을 <보기5-1>과 같이 입력받는다. 폐쇄된 도로는 2개까지 입력받을 수 있고 폐쇄된 도로가 없을 경우 n을 입력한다.

<보기5-1> 폐쇄된 도로의 구간 입력

폐쇄된 도로는? a,c <input type="text" value="Enter"/>
폐쇄된 도로는? d,f <input type="text" value="Enter"/>
폐쇄된 도로는? n <input type="text" value="Enter"/>

- (2) 이용 가능한 노선을 <보기5-2>와 같이 출력한다.

- ① 노선의 출력은 정류장 명칭을 버스가 지나가는 순서로 출력한다.
- ② 노선의 출력 순서는 지나야 하는 정류장 수가 적은 것부터 출력하며, 정류장 수가 같은 경우에는 노선(알파벳 문자열)을 오름차순으로 정렬하여 출력한다.
- ③ 이용 가능한 노선이 존재하지 않는 경우에는 “경로없음”을 출력한다.

<보기5-2> 이용 가능한 노선의 출력

abef abcef abdef abcdef abdcef 다시할까요(Y/N)?

- (3) “다시 할까요(Y/N)?”라는 물음에 ‘Y’를 입력하면 프로그램이 재실행되고, ‘N’을 입력하면 프로그램을 종료한다.