

제15회 경상북도 정보올림피아드 본선대회 문제

(고등학생부) 수험번호() 이름()

[문제 1] 이미지 파일 재구성

통신을 통하여 받은 이미지를 다듬는 프로그램을 작성하고자 한다. 예를 들어 아래와 같은 가로 5개, 세로 5개인 25개의 픽셀로 구성되는 이미지를 대상으로 이미지를 다듬는 방법을 설명한다 (아래의 이미지에서 밑줄이 그어져 있는 부분은 실제의 이미지 형태가 아니고 설명을 위한 것이며, 각각의 숫자는 이미지를 구성하는 픽셀의 값을 나타낸다).

2 4 5 5 6

2 4 4 5 63 4 1 8 74 8 8 9 9

5 8 9 9 9

이미지를 다듬는 방법은 “왜곡 기준값”이 주어질 경우 한 픽셀의 값과 그와 이웃한 8개의 픽셀들 각각에 대한 차이값이 모두 왜곡 기준 값보다 큰 경우에 이 픽셀은 왜곡되었다고 보고 복원시킨다. 예를 들어 위의 이미지에서 1값의 픽셀에 대한 이웃한 픽셀들은 밑줄로 그어진 값들을 가지는 8개의 픽셀들이다. 또한, 왜곡 기준값을 2로 하면 1값의 픽셀은 모든 이웃한 픽셀들과의 차이값이 2보다 크므로 1값의 픽셀은 왜곡된 것으로 판단한다. 왜곡된 것으로 판단된 픽셀의 복원은 왜곡된 픽셀의 값을 복원값으로 바꾸어 복원한다.

<처리조건>

1. A방법에서는 어느 픽셀의 값과 그것과 이웃한 픽셀들의 값 사이에 모두 2이상의 차이가 나면 그 픽셀은 왜곡된 것이라 보고 복원을 시킨다. 즉 “왜곡 기준값”을 2로 하여 왜곡된 픽셀을 찾고 이 픽셀의 값을 복원값으로 바꾼다. 단, 한 픽셀에 대한 복원은 한 번만 한다.
2. 왜곡된 픽셀의 복원값은 “왜곡된 픽셀에 이웃한 픽셀들 값의 평균값”에 가장 가까운 “정수”로 한다.
3. 이미지는 가로 5개, 세로 5개의 25개의 픽셀들을 5개씩 (가로 단위로) 입력받는다.
4. 이미지는 한번만 입력받아 처리하고 프로그램을 종료한다.

<입출력 조건>

>이미지를 입력하세요

2 4 5 5 6

2 4 4 5 6

3 4 1 8 7

4 8 8 9 9

5 8 9 9 9

복원된 이미지 (<- 편의상 1값의 픽셀을 복원한 경우만을 예로서 보인다.)

2 4 5 5 6

2 4 4 5 6

3 4 6 8 7

4 8 8 9 9

5 8 9 9 9

계속? (y/n)

n

> (프로그램 종료)

입력:

1 4 5 5 6

3 4 4 5 6

3 4 1 8 7

4 8 8 9 9

5 8 1 9 9

출력:

복원된 이미지

3 4 5 5 6

3 4 4 5 6

3 4 6 8 7

4 8 8 9 9

5 8 8 9 9

[문제 2] 사칙 연산

1에서 10까지 숫자들을 원소들로 하는 최대 10개의 원소들을 가지는 집합에 대하여 4가지 연산을 수행하는 프로그램을 작성하시오. 이 프로그램에서는 집합 연산의 향으로서 두 개의 입력과 집합 연산의 종류를 입력받아 집합 연산의 결과를 출력한다.

<처리조건>

0. 집합은 괄호를 사용하여 입력받고 (예: {1,2}), 요소는 숫자 그대로 입력받는다 (예: 1).

1. 공집합은 {0}로 표현한다.

2. 한집합내에 같은 원소가 둘 이상있으면 그 원소가 하나만 있는 것으로 한다.

3. 원소 연산:

- 입력: 하나의 집합과 하나의 숫자를 입력으로 받는다.

- 출력: 입력된 숫자가 입력된 집합의 요소인지의 여부를 출력한다.

예) 입력된 숫자가 1이고 입력된 집합이 {1,2}이면 다음과 같이 출력한다.

“1은 {1,2}의 원소입니다.”

입력된 숫자가 0이고 입력된 집합이 {1,2}이면 다음과 같이 출력한다.

“0은 {1,2}의 원소가 아닙니다.”

4. 부분집합 연산:

- 입력: 두 개의 집합을 입력으로 받는다.

- 출력: 첫 번째 입력된 집합이 두 번째 입력된 집합의 부분집합 여부를 출력한다.

예) 입력된 두 집합이 {1,2}, {1,2,3,4}이면 다음과 같이 출력한다.

“집합{1,2}는 집합{1,2,3,4}의 부분집합입니다.”

입력된 두 집합이 {1,2}, {3,4}이면 다음과 같이 출력한다.

“집합{1,2}는 집합{3,4}의 부분집합이 아닙니다.”

5. 합집합:

- 입력: 두 개의 집합을 입력으로 받는다.

- 출력: 입력된 두 집합의 합집합을 출력한다.

예) “집합{1,2}와 집합{3,4}의 합집합은 {1,2,3,4}입니다.”

6. 교집합:

- 입력: 두 개의 집합을 입력으로 받는다.

- 출력: 입력된 두 집합의 교집합을 출력한다.

예) “집합{1,2,3,4}와 집합{3,4}의 교집합은 {3,4}입니다.”

7. 각 연산에서 연산에 맞지 않는 입력이 들어오면 “연산을 수행할 수 없습니다.”라는 메시지를 출력하고 다시 집합연산의 입력을 받아들인다.

8. 연산의 종류는 원소연산은 1, 부분집합연산은 2, 합집합은 3, 교집합은 4로 입력받는다.

<입출력 조건>

> 집합 연산의 입력을 넣으세요:

{1,2}

{3,4}

연산의 종류는? 3

“집합{1,2}와 집합{3,4}의 합집합은 {1,2,3,4}입니다.”

계속? (y/n)

y

집합 연산의 입력을 넣으세요:

{1,2} {3,4}

연산의 종류는? 1

“연산을 수행할 수 없습니다.”

계속? (y/n)

n

> (프로그램 종료)

	점검사항	배점	점수	비고
1	집합연산의 입력을 넣으세요: <u>1</u> , {1,2} 연산의 종류는? <u>1</u> 1은 {1,2}의 원소입니다. 계속? (y/n) <u>y</u> 집합연산의 입력을 넣으세요:	1		밑줄이 그어진 부분은 입력되는 내용
		4		
		1		
2	{1}, {1,2} 연산의 종류는? <u>1</u> 연산을 수행할 수 없습니다 집합연산의 입력을 넣으세요:	2		
3	{1}, {1,2} 연산의 종류는? 2 집합{1}은 집합{1,2}의 부분집합입니다 계속? (y/n)	3		
4	계속? (y/n) <u>y</u> 집합연산의 입력을 넣으세요: {1}, {1,2} 연산의 종류는? 3 집합{1}과 집합{1,2}의 합집합은 {1,2}입니다	4		합집합이 {1,1,2}로 나오면 2점을 감점하여 2점을 줄 것.
5	계속? (y/n) <u>y</u> 집합연산의 입력을 넣으세요: {1}, {1,2} 연산의 종류는? 3 집합{1}과 집합{1,2}의 교집합은 {1}입니다	3		
6	“계속? (y/n)”에서 n을 입력하면 프로그램이 종료되는가?	1		
합계점수		20		

[문제 3] 생명게임

“생명게임”을 프로그램하려고 한다. 생명게임은 가로, 세로 6개씩인 정사각형으로 이루어진 게임판에서 진행된다 (앞으로 정사각형을 셀이라 부르기로 한다). 각 셀들은 8개의 이웃셀들에 둘러싸여 있다. 아래의 그림은 *로 표시된 셀의 이웃셀들 (#로 표시된 셀들)을 보여준다.

```

# # #
# * #
# # #

```

이 게임에서는 시간별로 진행되는 데, 어느 시간에서 어떤 셀들은 살아있고, 다른 어떤 셀들은 죽어있다. 다음 시간에 모든 셀들은 각각의 상태가 동시에 변화된다. 상태의 종류로는 “살아있는 상태”와 “죽어있는 상태”의 2가지가 있으며, 상태가 변화하는 규칙은 다음과 같다 (현재 시간을 t , 다음 시간을 $t+1$ 이라 한다).

(규칙1) 탄생: t 시간에서 죽어있는 셀이 $t+1$ 시간에서 살아있는 상태가 되는 규칙.

t 시간에서 죽어있는 셀은 그것과 이웃한 셀들 중에서 3개가 t 시간에서 살아있으면, $t+1$ 시간에서 살아있는 셀로 변화된다 (아래 그림의 (a)참고).

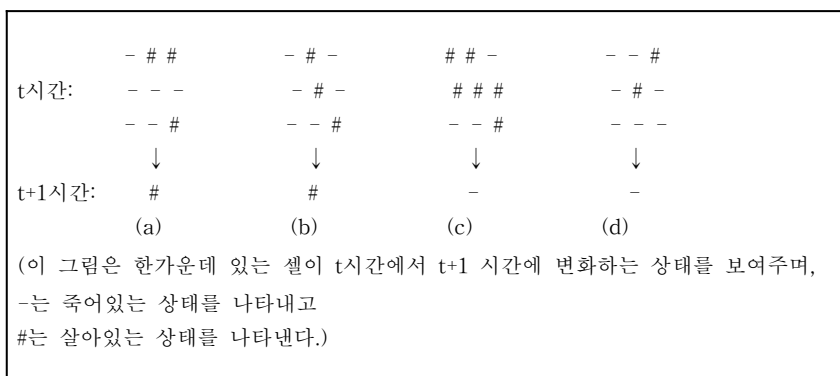
(규칙2) 생존: t 시간에서 죽어있는 셀이 $t+1$ 시간에서도 살아있는 셀로 남는 규칙.

t 시간에서 살아있는 셀은 그것과 이웃한 셀들 중에서 2개 또는 3개만이 t 시간에서 살아있으면, $t+1$ 시간에서도 그대로 살아있는 셀이 된다 (아래 그림의 (b)참고).

(규칙3) 죽음: t 시간에서 살아있는 셀이 $t+1$ 시간에서는 죽어있는 상태가 되는 규칙.

(규칙3-1) t 시간에서 살아있는 셀은 그것과 이웃한 셀들 중에서 4개 이상이 t 시간에서 살아있으면, $t+1$ 시간에서는 (인구과밀로) 죽어있는 셀로 변화된다 (아래 그림의 (c)참고).

(규칙3-2) t 시간에서 살아있는 셀은 그것과 이웃한 셀들 중에서 1개 이하가 t 시간에서 살아있으면, $t+1$ 시간에서는 (외로워서) 죽어있는 셀로 변화된다 (아래 그림의 (d)참고).



가로, 세로 6개씩인 게임판을 입력으로 받아, 이것을 0시간의 모든 셀들의 상태라 보고 4시간까지의 상태가 변화한 게임판을 시간대별로 출력하는 프로그램을 작성하시오.

<처리조건>

1. 죽어있는 셀은 -로, 살아있는 셀은 #로 표시한다.
2. 셀과 셀사이의 하나의 스페이스를 두어 출력한다. (예: # #)

<입출력 조건>

> 게임판을 입력하시오=>

```
- - - - -
- # # - - -
- - - - -
- - # - - -
- - - - -
- - - - -
```

<입력된 게임판>

```
- - - - -
- # # - - -
- - - - -
- - # - - -
- - - - -
- - - - -
```

<1시간의 게임판>

```
- - - - -
- # # - - -
- # - - - -
- - # - - -
- - - - -
- - - - -
```

<2시간의 게임판>

```
....
....
```

<3시간의 게임판>

```
....
....
```

<4시간의 게임판>

```
....
....
```

> (프로그램 종료)

점검사항		배점	점수	비고
1	게임판을 입력하시오=> - - - - - - # # - - - - - - - - - - # - - - - - - - - - - - - -	3		
2	<1시간의 게임판> - - - - - - - # - - - - - # - - - - - # - - - - - - - - - - - - -	4		
3	<2시간의 게임판> - - - - - - - - - - - - # # - - - - - - - - - - - - - - - - - -	4		
4	<3시간의 게임판> - - - - - - - # - - - - - # - - - - - # - - - - - - - - - - - - -	4		
5	<4시간의 게임판> - - - - - - - - - - - - # # - - - - - - - - - - - - - - - - - -	4		
6	프로그램이 종료되는가?	1		
합계 점수		20		