

Name: Sharad Patel

Algorithm Steps:

- step 0: imgFile, elmFile, outFile1, outFile2 \leftarrow open
- step 1: numImgRows, numImgCols, imgMin, imgMax \leftarrow read from imgFile
numStructRows, numStructCols, structMin, structMax \leftarrow read from elmFile
rowOrigin, colOrigin \leftarrow read from elmFile
- step 2: zeroFramedAry, structAry, morphAry, tempAry \leftarrow dynamically allocate. // see description in the above
- step 3: zero2DAry(zeroFramedAry, rowSize, colSize)
- step 4: loadImg (imgFile, zeroFramedAry)
- step 5: imgReformat (zeroFramedAry, outFile1) // with caption.
prettyPrint (zeroFramedAry, outFile1) // with caption.
- step 6: zero2DAry(structAry, numStructRows, numStructCols)
loadstruct (structFile, structAry)
prettyPrint (structAry, outFile1) // with caption.
- step 7: basicOperations (zeroFramedAry, morphAry, structAry, tempAry, outFile1)
- step 8: complexOperations (zeroFramedAry, morphAry, structAry, tempAry, outFile2)
- step 9: close all files.

Run 1 OutFile1:

Printing zeroFramedAry

```
. . . . .
. 1 . . . . . 1 .
. 1 1 . . . . . 1 . . . . . 1 .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 . . . .
. . . . 1 . . . . . 1 1 1 1 . . 1 1 1 . . . . . 1 . . . .
. . . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . 1 . 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . 1 1 . . . .
. . . 1 . . . . . 1 1 . 1 1 . . 1 1 1 . 1 1 . . . . 1 . . . .
. . . . . 1 . 1 . . 1 1 1 1 1 . . 1 1 . 1 1 1 . . . . .
. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . .
. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . 1 1 1 1 . 1 1 1 . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . 1 . . . . . 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . .
. . . . . . . . 1 . . 1 1 . 1 1 1 1 . . . . 1 . . . . .
. . . . . . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . 1 . . . . .
. . . . . . . . 1 . . . . . 1 1 1 . . 1 . . . . . 1 . . . . .
. . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . 1 . . . . .
. . . . . . . . . . . 1 . . . . .
. . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . .
. . . . 1 1 1 . . . . . . . . 1 . . . . .
. . . . 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . 1 . . . . .
. . . . 1 . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . 1 . . . . .
. . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . 1 . . . . .
. . . . . . . . 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . 1 . . . . .
. . . . . . . . 1 . 1 . . . 1 1 1 1 . . 1 1 1 . 1 . 1 1 1 1 . . . .
. . . . . 1 . . . . 1 . 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . 1 1 . . . . . 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . 1 1 . 1 . . 1 1 . . . .
. . . . . . . . . . 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . 1 1 . . . . 1 1 . . . .
. . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . . . . . . 1 1 . 1 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . . . .
```

[illegible]

[illegible]

```
. . . . . 1 . . . . .
. . . . .
. . . . .
. . . . .
```

Printing result of computeOpening

```
. . . . .
. . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . 1 1 . . 1 1 1 . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . 1 1 . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 . 1 1 1 . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 . . 1 . . . . .
```

```

. . . . . 1 1 1 . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . 1 1 1 1 . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . 1 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 . . 1 1 1 . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . .
. . . . .

```

Printing result of computeClosing

```

. . . . .
. 1 . . . . . 1 .
. 1 1 . . . . . 1 . . . . . 1 .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 . . . .
. . . 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 . . . .
. . . 1 1 1 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 . . . .
. . 1 1 1 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . 1 1 . . .
. . . 1 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . 1 . . . .
. . . . 1 1 . 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 . . . .
. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . .
. . . . 1 1 1 . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . 1 . . . . .

```

Pretty print result of opening

.
.
. 1
. 1 1 1
. 1 1 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 1
. 1 1 1 1 . . 1 1 1
. 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
. 1 . 1 1 . . 1 1 1 . 1
. 1 1 1 1 1 . . 1 1 . 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
. 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 1 1 1
. 1 1 1 1 . 1 1 1 . 1 1 1 1
. 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1
. 1 . . 1 1 1 1
. 1 1 1 1
. 1 1 1
. 1 1 1 1
. 1 1 1 1
. 1 1 1 1
. 1 1 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 1
. 1 1 1 1 . . 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 . . 1
. 1 1 1 . . 1 1 1
. 1 1 1 . . 1 1 1 1 . . 1
. 1 1 1 . 1 1 1 1 . . 1 1 1
. 1 . 1 1 1 1 . . 1 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1
. 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1
. 1 1 1 1 . . 1 1 1 . 1 1 1

Pretty print result of opening follow by closing

[illegible]

```

. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . .
. . . . .

```

Pretty print result of closing

```
. . . . .
. . . . .
. . . . .      1 . . . . .
. . . . .    1 1 1 . . . . .
. . . . .      1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . .    1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . .      1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . .    1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . .      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . .    1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . .      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . .    1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
```

```

. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . 1 . . . . .
. . . 1 1 1 . . . . . 1 . . . . .
. . . 1 1 1 . . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . 1 . . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 . . . . .
. . . . .
. . . . .

```

Pretty print result of closing follow by opening

```

. . . . . 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 . . . . .
. . . . . 1 1 1 1 1 . . . . .

```

[illegible]

```

.....
.....
1111..11.1.....1.....1.....1111..11.1.....1.....1.....
...1.111.1.....1.....1.....1.111.1.....1.....1.....
...1.11.11.....1111..1.....1.11.11.....1111..1.....
...1.1.11.....11.11.1.1.....1.1.11.....11.11.1.1.....
...1.1.1.1.....11.1.11.1.....1.1.1.1.....11.1.11.1.....
...1.11.11.....1.111.1.11.....1.11.11.....1.111.1.11.....
...1..11.....1111.11.1..1.....1..11.....1111.11.1..1.....
...111.1.11.....111.1.1.1.....111.1.11.....111.1.1.1.....
...1.11.1.....1.1.1.11.....1.11.1.....1.1.1.11.....
...1.11..11.....1.1.11.111.....1.11..11.....1.1.11.111.....
.....1.11.1.111.....1.11.1.111.....
.....1111..111.....1111..111.....
.....1.....1.....
.....1.....1.....1.....1.....
.....111.....111.....
...111.1.....1.1.....111.1.....1.1.....
...111..11.....11..1.1.1.1.....111..11.....11..1.1.1.1.....
...11.1111.....11.1.1..1.....11.1111.....11.1.1..1.....
...11..111.....111.1.11.1.1.....11..111.....111.1.11.1.1.....
...111.1.....111.1.11.1.....111.1.....111.1.11.1.....
...1..111.1.....1.1.1.1.1111.....1..111.1.....1.1.1.1.1111.....
...1.1.1.....1..11.1.1.1.....1.1.1.....1..11.1.1.1.....
...1.1.1.....1..11.1.1.1.....1.1.1.....1..11.1.1.1.....
.....1111.1.11.....1111.1.11.....

```

.....
.....
.....
.....

Printing structAry

1 1 1

1 1 1

1 1 1

Entering basicOperations method

Printing result of computeDilation

.....
.....
1111111111.....111.....111.....1111111111.....111.....111.....
1111111111.....111.....111.....1111111111.....111.....111.....
1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
.....1111111111.....1111111111.....
.....1111111111.....1111111111.....
.....111.....1111111111.....111.....1111111111.....
.....111.....111.....111.....111.....111.....111.....
.....111.....111.....111.....111.....111.....111.....
...11111.....111.....111.....11111.....111.....111.....
...1111111.....11111.....1111111.....11111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111111111.....1111111111.....
..1111111111.....1111111111111111.....1111111111.....
.....1111111111.....1111111111.....

.....

Exiting basicOperations method

Run 3 OutFile1:

Printing zeroFramedAry

.....
.....
.....1.....1.....1.....1.....
..111..11.1.....1.....1.....1.111..11.1.....1.....1.....
...1.111.1...1...1.....1.....1.111.1.....1.....1.....
..1.11111.....111..1.....1.11111.....111..1.....
..1.1111.....11.11.1.1.....1.1111.....11111.1.1.....
...1111111.....11.1.11.1.....11111.1.....1111.11.1.....
..1111.11.....11.11111111.....111111111.....111111.1.11.....
...11.111.....1.111111.11.1.....111.11.11.....1111111.11.1.....
...111.1111.....1.....111111111.....11111111111111111111.11111.....
....1.11.1.1.1...1.1.1.111.....1.1111.....1.1.11111.....
...1.11..11.1...1.1.111111.....1.111.11.....1.11111111.....
.....1.1111.111.....11.....1.1111.111.....
.....1.....111..1.....111..1.1.....
.....1.....
.....1.....1.....1.....1.....
.....11.....1.....1.....1.....
.....
...111.....1.....111.....
...11111.....1.1.....11111.....1.111.....
..1111.11.....11..1.1.1.1.....1111.11.....1111111.1.1.....
..1111111.....1111.1..1.....11.1111.....111111..1.....
..1111111.....11111.11.1.1.....1111111.....11111.1111.1.....
...111.1.....111.1111.1.....11111111.....11111111111.....
..1..111.1.....1111111.1111...1.111111.11.11.1.111111111.....
..1.1.1...1.....111111111111.1...111111.....111111111111.....
..1.111....1.....1111111.1.1...111.11.....1.....1.111.11111.....
...11.....1.....1111.1.11.....111.....1.....1111.1.11.....
.....11.....11.....11.1.....
.....11.....
.....
.....
.....

Printing structAry

$$\begin{array}{cccc} . & 1 & 1 & . \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ . & 1 & 1 & . \end{array}$$

Entering basicOperations method

Printing result of computeDilation

[illegible]

Printing result of computeOpening

[illegible]

Printing result of computeClosing

.....

 1 1 1 1

..11..11111111.....1.....1.....11111..1111.....11111..11.....
..1111111111...1...11.....111.....1111111111.....1111111111.....
..11111111.....1111111111.....11111111.....11111111.....
..11111111.....1111111111.....11111111.....1111111111.....
..11111111.....1111111111.....11111111.....1111111111.....
..11111111.....111111111111.....1111111111.....1111111111.....
..11111111.....111111111111.....11111111111111111111111111.....
..11111111111111111111111111.....1111111111.....1111111111.....
..1111.....11111111111111111111.....1111111111.....1111111111.....
.....11111111111111111111.....11.....111111111111.....
.....11111111111111111111.....111111111111.....
.....11111.....111..1.....111.....111.....
.....1...11.....1.....
.....1.....1.....1.....1.....
.....11.....1.....1.....1.....
.....1.....
....111.....1.....111.....
...11111.....111.....11111.....11111.....
..11111111.....111111111111.....11111111.....111111111111.....
..11111111.....111111111111.....11111111.....111111111111.....
..11111111.....111111111111.....11111111.....111111111111.....
..11111111.....111111111111.....11111111.....111111111111.....
..11111111.....11.....
..11111111.....11.....
..1111111111.....11111111111111111111.....1111.....111111111111.....
..1111111111.....111111111111.....111111.....11.....111111111111.....
.....1111111111.....1111111111.....111.....1.....1111111111.....
.....11...11.....11.....1111.....
.....11.....
.....
.....
.....

Exiting basicOperations method

Run 3 OutFile2:

Entering complexOperations method

Pretty print result of opening


```
.....
...1111.....1111.....
..111111.....111111.....
.1111111.....1111.....11111111.....
.11111111.....111111.....1111111111.....
..11111111.....1111.....11111111.....1111111111.....
...11111111.....11111111.....1111111111.....1111111111.....
.11111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
.11111111.....1111111111.....1111111111.....1111111111.....
.11111111.....111111111111.....1111111111.....1111111111.....
.11111111.....111111111111.....1111111111.....1111111111.....
..111111.....111111111111.....1111111111.....111111111111.....
...1111.....111111111111.....1111111111.....111111111111.....
.....111111111111.....11111111.....111111111111.....
.....1111111111.....111111.....1111111111.....
.....11111111.....11111111.....
.....1111.....
.....
.....
```

Exiting complexOperations method