



## FRACTAL - ★★★★★

### 1 Beschrijving opdracht

#### 1.1 Gegeven

Een vierkant raster met pixels die ofwel aan (#) ofwel uit (.) zijn.

Het raster is onbegrensd in beide dimensies.

Het raster is geïnitialiseerd met volgend patroon:

```
.#.
..#
###
```

Dit patroon is 3 pixels breed en 3 pixels hoog en heeft daarom grootte 3.

#### 1.2 Verwerkingsregels

Indien de grootte van het patroon deelbaar is door 2:

Splits het patroon in vierkanten van 2x2 en converteer elk 2x2 vierkant naar een 3x3 vierkant aan de hand van de corresponderende uitbreidingsregels.

Indien de grootte van het patroon deelbaar is door 3:

splits het patroon in vierkanten van 3x3 en converteer elk 3x3 vierkant naar een 4x4 vierkant aan de hand van de corresponderende uitbreidingsregels.

Uitbreidingsregels bestaan uit een patroon en een resultaat.

Zowel het patroon als het resultaat bestaan uit pixelwaarden (#, .), lijnen worden gescheiden door een '/' teken

Volgende voorbeelden geven de notatie van een patroon en de vorm van het patroon in het raster weer:

```
../.## => ..
          .#
```

```
..#./..#/### => .#.
                ..#
                ###
```

```
#...#/. . . . /#...#/.##. => #...#
                             . . . .
                             #...#
                             .##.
```



Een vierkant dat conformeert aan het patroon van een uitbreidingsregel wordt vervangen door het resultaat van de regel.

Bij het evalueren van een uitbreidingsregel kan het patroon geroteerd en gespiegeld worden.

Het resultaat van de uitbreidingsregel wordt altijd exact toegepast (dit wordt dus nooit geroteerd of gespiegeld)

Bijvoorbeeld, alle onderstaande patronen conformeren aan het voorgaande 3x3 patroon:

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
.#. .	.#. .	#..	###
..#	#..	#.#	..#
###	###	##.	.#.

### 1.3 Een uitgewerkt voorbeeld

Gesteld dat volgende uitbreidingsregels gedefinieerd zijn:

```
../.#      => ##./#../...  
#./..#/### => #..#/..../..../#..#
```

Zoals vermeld is het raster geïnitieerd met het volgende patroon:

```
.#. .  
..#  
###
```

De grootte van het raster (3) is niet deelbaar door 2 maar wel door 3, het raster wordt dus gesplitst in 3x3 vierkanten (in dit geval 1) en de uitbreidingsregels met een patroongrootte van 3 worden toegepast.

Het vierkant matcht de uitbreidingsregel en wordt omgevormd tot:

```
#..#  
....  
....  
#..#
```

De grootte van het resulterende raster is 4 wat deelbaar is door 2 en bijgevolg wordt het raster gesplitst in 4 vierkanten waarop de uitbreidingsregels met patroongrootte 2 uitgevoerd worden.

```
#. | .#  
.. | ..  
--+-  
.. | ..  
#. | .#
```



Elk vierkant matcht (na rotatie of spiegeling) met de uitbreidingsregel en wordt dus vervangen door het resultaat:

```
##. | ##.  
#.. | #..  
... | ...  
---+---  
##. | ##.  
#.. | #..  
... | ...
```

Na 2 iteraties bevat het raster 12 pixels die aan (#) staan.

## 2      [Gevraagd](#)

Gegeven de bijgevoegde uitbreidingsregels (fractal – input.txt), hoeveel pixels staan aan (#) na 5 en 18 iteraties.

Antwoord: 171 en 2498142