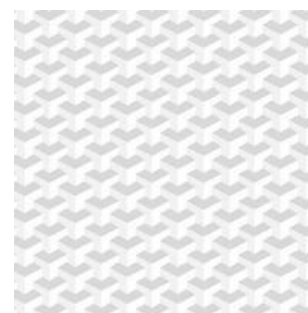
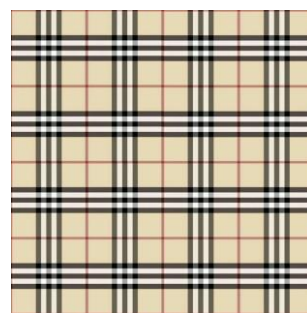
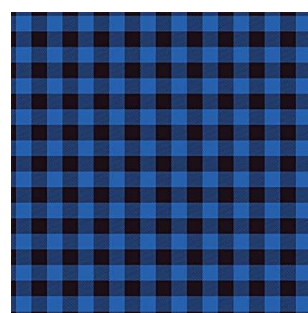
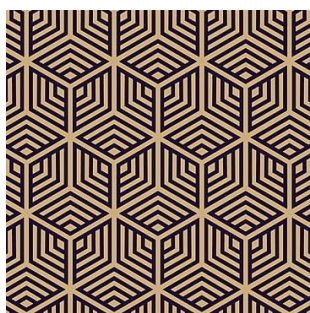
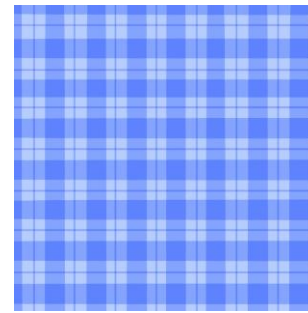
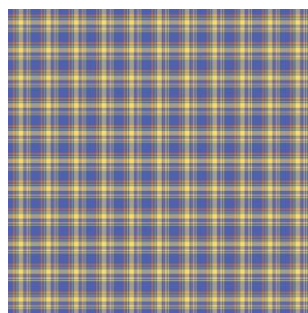
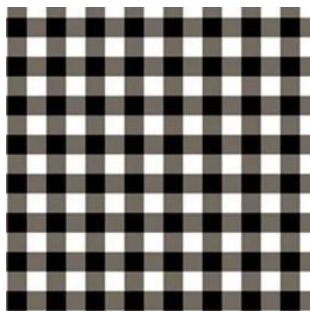
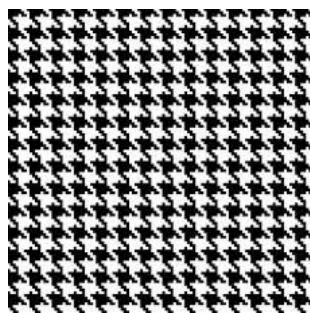


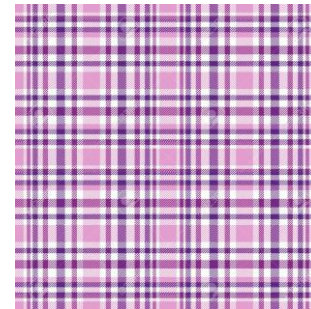
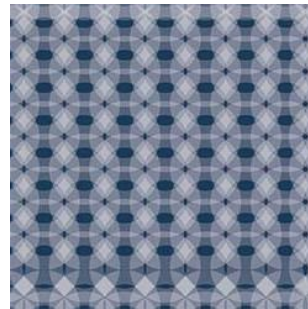
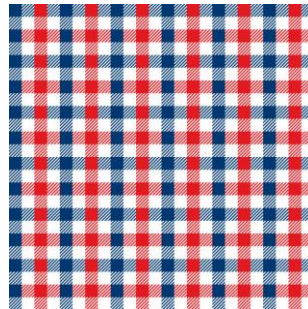
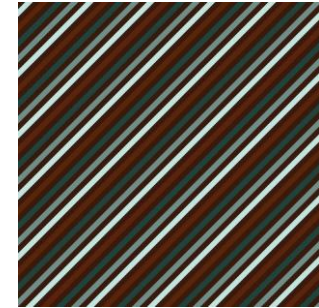
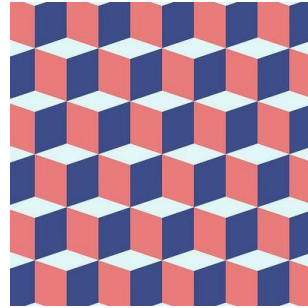
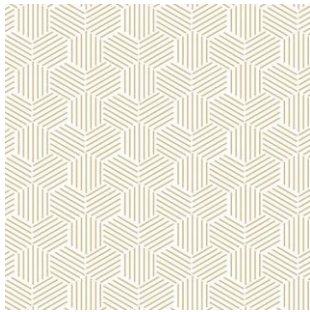
HW10

2016024766 | 김서현

Input Data



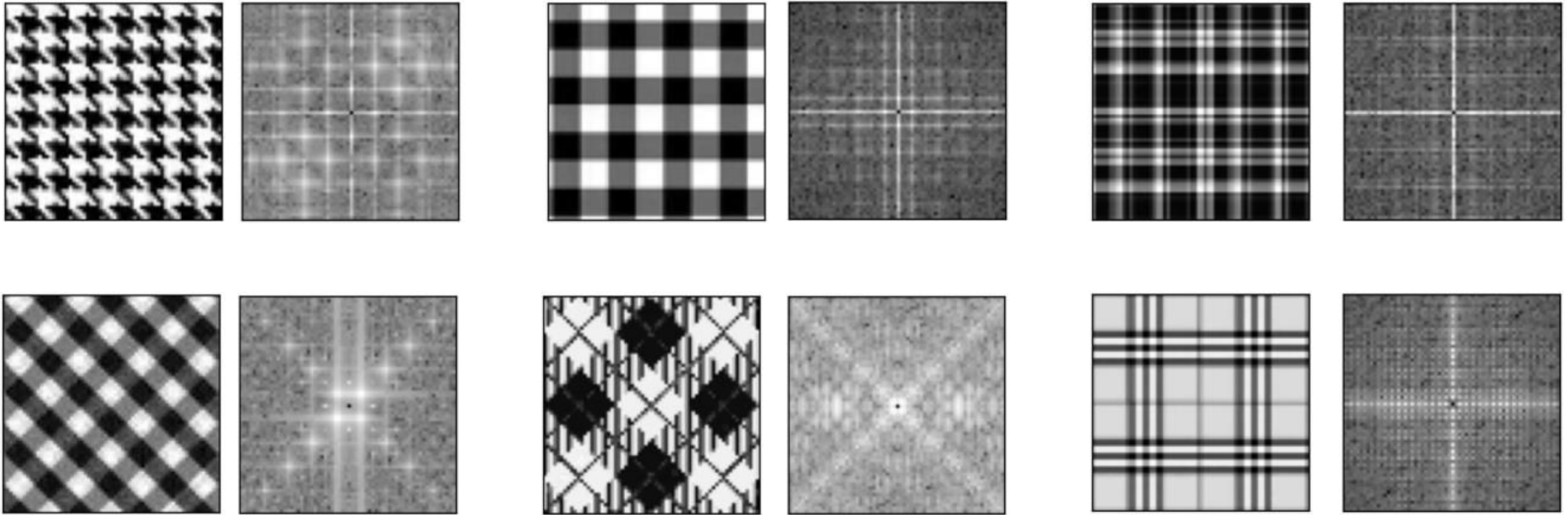
Input Data



DFT 구현 방법

- 블록의 크기는 $64*64$ 로 설정했습니다.
- Input 이미지는 $128*128$ 사이즈로 변환하여 사용했습니다.
 - ✓이렇게 변환하면 Input 이미지의 반복되는 패턴이 블록 안에 최소한 두 번 이상씩 포함되는 것을 확인하였습니다.
- DFT를 하기 위해 numpy의 `np.fft.fft2()`함수와 `np.fft.fftshift()`함수를 사용하였습니다.
- 위의 함수를 사용해서 나온 결과의 `magnitude`만 사용하기 때문에 절댓값을 취했습니다.
- `Magnitude`의 값들이 너무 작으면 유의미한 차이를 내기 어렵기 때문에 모든 값에 32를 곱하여 전체적인 값을 키웠습니다.

DFT 결과



* 20개를 다 담는건 너무 많은 것 같아 6개만 대표적으로 보고서에 올렸습니다.

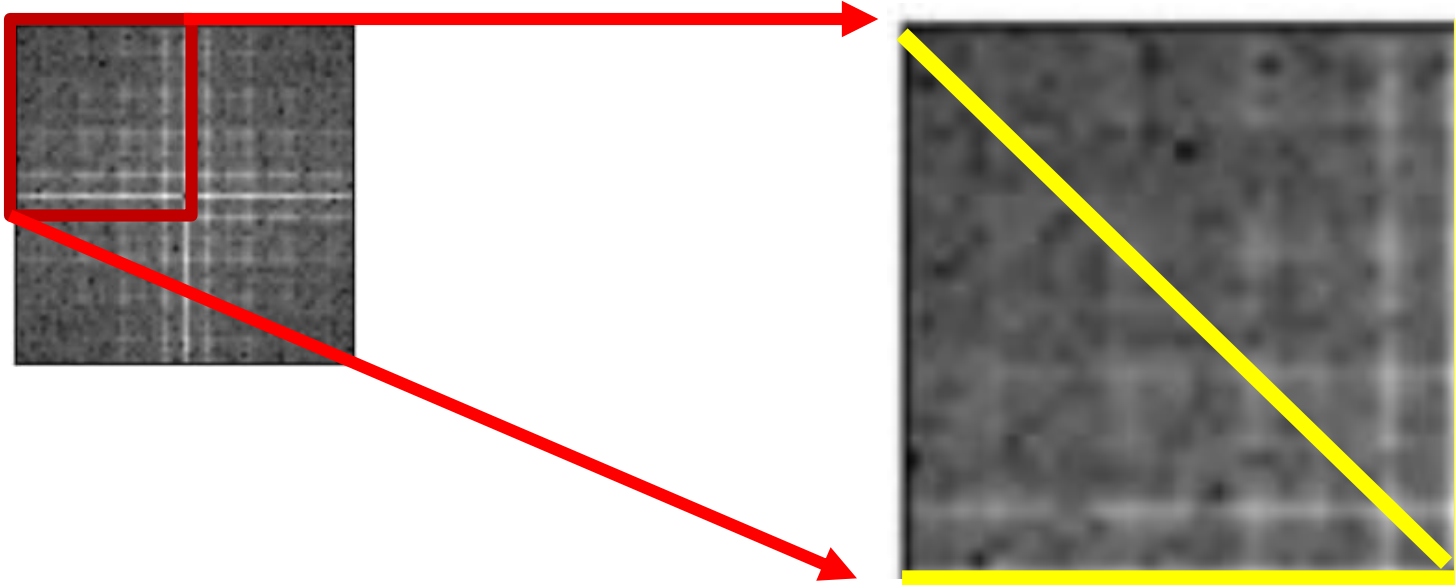
DFT 결과 분석

- 상하좌우 대칭인 결과가 나왔습니다.
- 앞 페이지의 결과에 나오듯이 가운데 DC를 기준으로 가로선, 세로선과 대각선의 Coefficient가 대체로 크다는 것을 알 수 있습니다.
- 대각선 패턴에는 대각선의 Coefficient가 크고, 가로세로 체크 패턴에서는 가로세로의 Coefficient가 큰 것을 알 수 있습니다.

Dominant Coefficients

- 우선 DC성분은 너무 크기 때문에 0으로 바꾸었습니다.
- 가장 크게 나오는 Coefficient들은 원점을 기준으로 가로선, 세로선, 대각선이기 때문에 이들은 모두 Dominant Coefficients에 포함시켰습니다.
- Magnitude는 상하좌우 대칭이기 때문에 왼쪽 윗부분 ¼만 사용하였습니다.

▪ Ex)



✓ 노란 부분의 Coefficients를 Dominant coefficients로 사용하였습니다.

Dominant Coefficients

- 가로줄, 세로줄, 대각선을 각각 한줄씩만 Dominant Coefficients로 뽑으면 잘 작동되지 않을 것 같아 각각 세줄씩 뽑아서도 테스트를 해보고, 가로세로는 두줄, 대각선은 한줄만 뽑아서도 테스트를 해보았습니다.
- 가로, 세로, 대각선 모두 세줄씩 뽑았을 때에는 총 277개의 계수가 뽑혔습니다.
- 가로, 세로는 두줄, 대각선은 한줄만 뽑았을 때에는 총 159개의 계수가 뽑혔습니다.

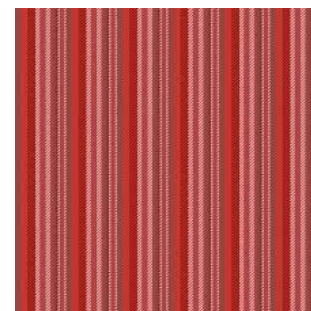
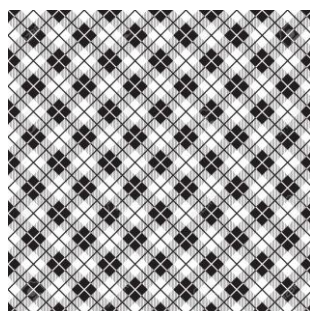
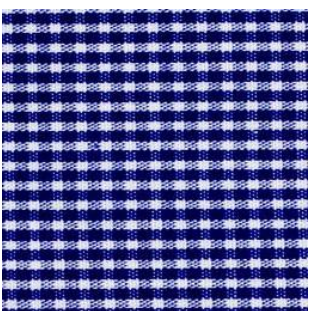
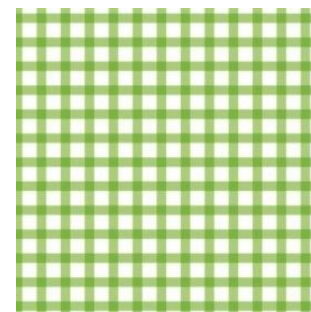
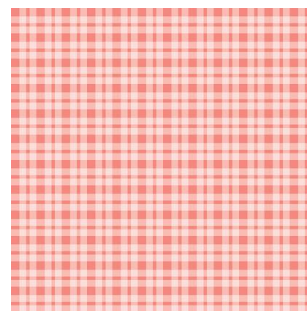
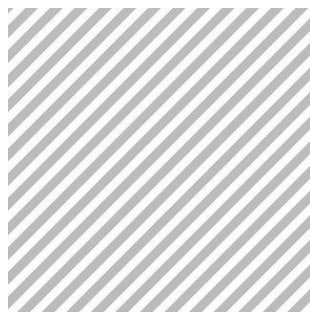
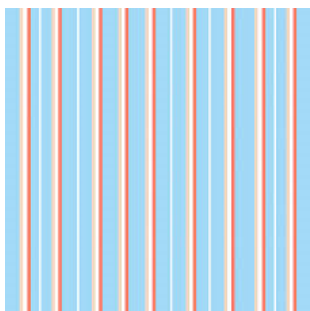
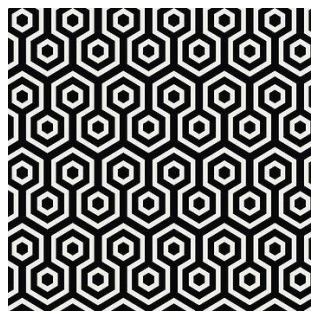
Recognition Test 설계

- 20개의 Input 이미지마다 각각 5번씩 서로 다른 영역에 $64*64$ 블록을 잡고 DFT를 진행해서 Dominant coefficients vector를 뽑아내도록 하였습니다.
- 그렇게 뽑힌 5개의 Dominant coefficients vector의 평균을 내는 벡터를 하나 만들었습니다.
- 5개의 Dominant coefficient vector와 평균값벡터의 vector distance를 구해보고, 5개 중 가장 큰 distance를 따로 저장해 두었습니다.
- 위의 과정을 20개의 Input 이미지마다 모두 진행하여 저장한 distance 최댓값들 중 가장 큰 distance를 찾아 Recognition의 기준으로 정하였습니다.

Recognition Test 설계

- 기존에 갖고있는 20개의 이미지들에 대해 새로운 영역에 64*64블록을 잡고 Recognition test를 진행하였습니다.
- 추가적으로 10개의 새로운 이미지들에 대해서도 Recognition Test를 해보았습니다.
- Test하는 이미지의 Dominant coefficient vector와 갖고있는 20개의 이미지의 Dominant coefficient vector들과의 distance가 모두 Recognition 기준보다 크면
 - Test 이미지는 20개 안에 없는 것으로 판단합니다.
- Recognition 기준보다 작은 distance가 있으면
 - Test 이미지는 20개의 이미지 중 Test 이미지와의 distance가 가장 작은 것이라고 Recognize합니다.

Recognition Test – 새로운 이미지들



Recognition Test 결과 – 159 Coefficients

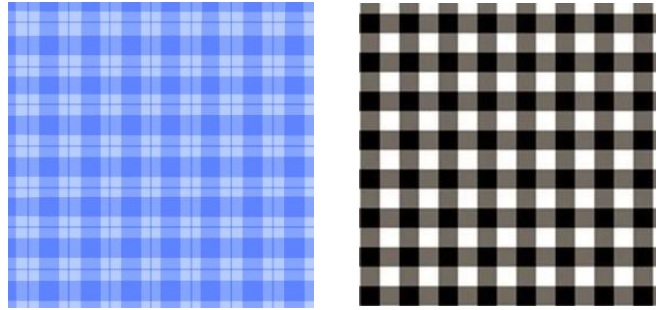
- 기존 20개의 이미지 중 17개를 정확히 Recognize하였습니다.
- 새로운 10개의 이미지는 모두 20개 이미지 안에 없다는 것을 Recognize하였습니다.

➤ **정확도: 27/30 -> 90%**

<잘못된 결과 분석>



이 두 이미지를 서로 잘못 recognize 하였습니다.



좌측 이미지를 우측 이미지로 잘못 recognize 하였습니다.

Recognition Test 결과 – 277 Coefficients

- 기존의 20개 이미지와 새로운 10개의 이미지를 모두 올바르게 Recognize하였습니다.

➤ **정확도: 100%**