

인공지능

- 숫자인식 프로젝트 (MLP 사용) -

지도 교수님: 공용해 교수님

제출일: 2019.06.18.

소속: 순천향대학교 의료IT공학과

성명: 20165215 위예진

<참조한 소스코드>

- 참고한 코딩 링크 : <https://github.com/park-ju1008/Neural-Network>
- 설명: <https://juyoung-1008.tistory.com/5>
- 사용한 데이터 : MNIST data (손글씨 데이터, 255 gray scale 이미지를 변환)
- 입력 개수 : $28 \times 28 = 784$

정답 레이블 (target label)

이 미 지 정 보
(28×28)

[illegible]

<데이터의 사용>

- 사용한 데이터 : 32명이 만든 데이터(7×7행렬, 0또는 1의 값 가짐)
- 입력 개수 : 7×7=49



- 데이터의 순서
: 숫자당 10개씩 만든 학생 데이터 순서대로

(학생 1)

0 데이터 × 10개

1 데이터 × 10개

⋮

8 데이터 × 10개

9 데이터 × 10개

(학생 2)

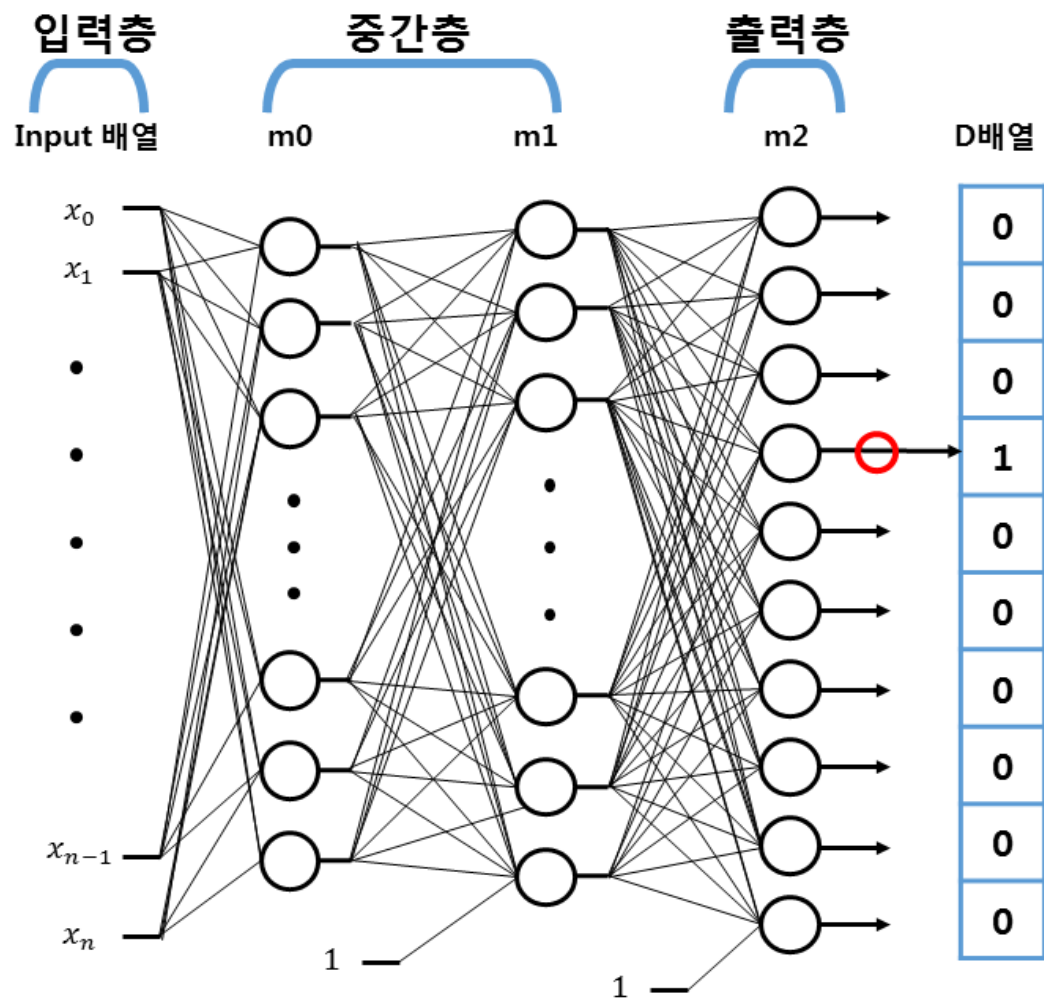
0 데이터 × 10개

1 데이터 × 10개

⋮

×32 (학생수)

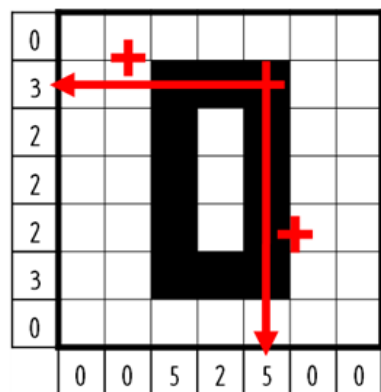
<MLP 학습 과정>



<특징들>

1) 프로젝트션

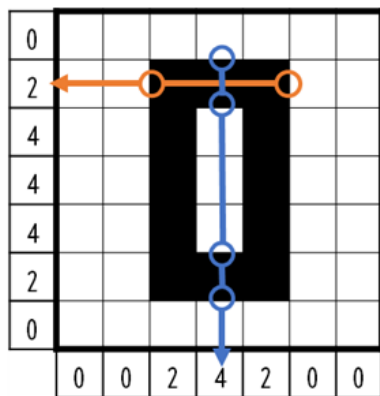
- 각각의 행과 열에 대해 값이 1인 인덱스의 개수를 더하였다.



[그림 3. 프로젝트션 방식의 특징추출 예시]

3) 교차 특징

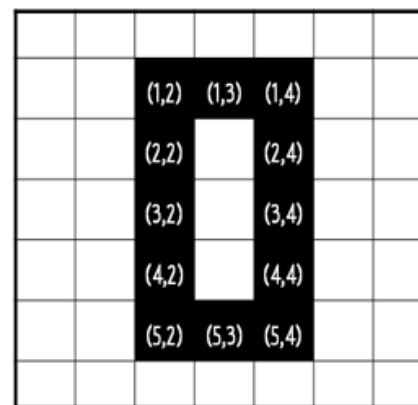
- 각각의 행과 열에서 값이 토글(0에서 1로 변화/1에서 0으로 변화)되는 횟수를 구한다
- 예시



[그림 5. 교차특징 추출 예시]

2) 행, 열의 분산 값

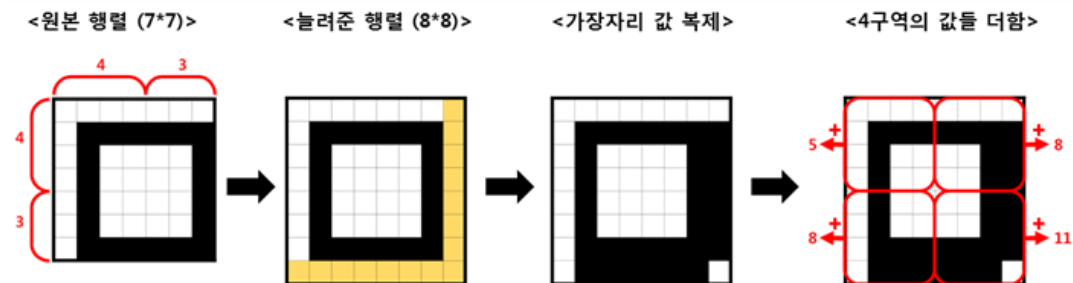
- 값이 1인 위치의 행과 열의 분산값을 구한다.
- 예시



[그림 4. 행, 열의 분산값 특징추출 예시]

4) 망 특징

- 전체를 4칸으로 나눠서 각 칸의 1인 인덱스의 개수를 더하였다.
- 7*7 행렬이므로 똑같이 4칸으로 나뉘지 않는다. 따라서 8*8 행렬로 늘려주었다. 늘어난 칸에 대한 값들은 바깥의 값을 그대로 복제하였다.
- 예시



[그림 6. 망특징 추출 예시]

<변이들>

2) 학습횟수

1) 학습률

| | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|-------|----------|-----------|-----------|
| 0.5 | 0.016013 | 44 | 73.1875 |
| 0.1 | 0.031213 | 44 | 67.3125 |
| 0.05 | 0.044556 | 44 | 62.875 |
| 0.01 | 0.072013 | 44 | 43.3125 |
| 0.005 | 0.082759 | 45 | 30.4375 |

[표 2. 학습률 변화와 그에 따른 영향 (원본 데이터)]

| | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|-------|----------|-----------|-----------|
| 0.5 | 0.000577 | 42 | 88.125 |
| 0.1 | 0.0028 | 41 | 87.0625 |
| 0.05 | 0.007153 | 41 | 84.75 |
| 0.01 | 0.029755 | 41 | 76.625 |
| 0.005 | 0.043428 | 41 | 71.3125 |

[표 3. 학습률 변화와 그에 따른 영향 (특징추출 데이터)]

| | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|------|----------|-----------|-----------|
| 10 | 0.089922 | 2 | 13.0625 |
| 20 | 0.088194 | 4 | 18.3125 |
| 50 | 0.079426 | 11 | 35.5625 |
| 100 | 0.06726 | 22 | 52.0625 |
| 200 | 0.043541 | 44 | 61.875 |
| 500 | 0.026578 | 110 | 66.3125 |
| 1000 | 0.023221 | 220 | 67.9375 |

[표 4. 학습횟수 변화와 그에 따른 영향 (원본 데이터)]

| | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|------|----------|-----------|-----------|
| 10 | 0.072193 | 2 | 41.4375 |
| 20 | 0.055472 | 4 | 61 |
| 50 | 0.038603 | 10 | 71 |
| 100 | 0.021446 | 21 | 79 |
| 200 | 0.006714 | 42 | 85.875 |
| 500 | 0.001932 | 104 | 87.6875 |
| 1000 | 0.001547 | 206 | 89.0625 |

[표 5. 학습횟수 변화와 그에 따른 영향 (특징추출 데이터)]

<변이들>

3) 학습과 테스트 데이터의 수(비율)

| <i>train</i> | <i>test</i> | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|--------------|-------------|----------|-----------|-----------|
| 1600 | 1600 | 0.045856 | 44 | 62.3125 |
| 2600 | 600 | 0.031185 | 72 | 62 |
| 1600 | 3200 | 0.043376 | 44 | 65.5 |
| 3200 | 3200 | 0.032581 | 87 | 74.125 |

[표 6. 데이터의 수 변화와 그에 따른 영향 (원본 데이터)]

| <i>train</i> | <i>test</i> | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|--------------|-------------|----------|-----------|-----------|
| 1600 | 1600 | 0.008107 | 41 | 85.3125 |
| 2600 | 600 | 0.003758 | 67 | 86.833333 |
| 1600 | 3200 | 0.007177 | 42 | 91.25 |
| 3200 | 3200 | 0.00362 | 52 | 97.8125 |

[표 7. 데이터의 수 변화와 그에 따른 영향 (표본추출 데이터)]

4) 중간층의 노드의 개수

| 은닉층1 | 은닉층2 | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|------|------|----------|-----------|-----------|
| 50 | 50 | 0.43125 | 31 | 62.8125 |
| 50 | 100 | 0.045543 | 44 | 62.0625 |
| 50 | 150 | 0.045442 | 58 | 62.0625 |
| 50 | 200 | 0.046484 | 72 | 62.4375 |
| 100 | 50 | 0.045198 | 57 | 63.25 |
| 100 | 100 | 0.045091 | 80 | 61.5625 |
| 100 | 200 | 0.048282 | 129 | 62.25 |

[표 8. 중간노드 수 변화와 그에 따른 영향 (원본 데이터)]

| 은닉층1 | 은닉층2 | 오차율 | 학습시간(sec) | 전체 정확도(%) |
|------|------|----------|-----------|-----------|
| 50 | 50 | 0.007669 | 28 | 85.5625 |
| 50 | 100 | 0.007764 | 41 | 85.4375 |
| 50 | 150 | 0.006095 | 55 | 86.6875 |
| 50 | 200 | 0.008415 | 69 | 84.625 |
| 100 | 50 | 0.007546 | 50 | 84.625 |
| 100 | 100 | 0.006556 | 75 | 85.625 |
| 100 | 200 | 0.009197 | 124 | 86 |

[표 9. 중간노드 수 변화와 그에 따른 영향 (표본추출 데이터)]

<제일 좋은 조건들과 그 결과>

| | 학습률 | 학습횟수 | 테스트 데이터의 수 | 학습 데이터의 수 | 중간 노드의 수 m0 | 중간노드의 수m1 |
|------|-----|------|------------|-----------|-------------|-----------|
| best | 0.5 | 1000 | 3200 | 3200 | 50 | 50 |

[표 10. 결과가 가장 좋았던 변이 (원본 데이터)]

| | 학습률 | 학습횟수 | 테스트 데이터의 수 | 학습 데이터의 수 | 중간 노드의 수 m0 | 중간노드의 수m1 |
|------|-----|------|------------|-----------|-------------|-----------|
| best | 0.5 | 1000 | 3200 | 3200 | 50 | 50 |

[표 11. 결과가 가장 좋았던 변이 (특징추출 데이터)]

| 오차율 | 학습시간 | 전체정확도 |
|---------|------|-------|
| 0.01739 | 304 | 82.75 |

[표 12. 가장 좋은 변이들로 설정 후 결과 (원본 데이터)]

| 오차율 | 학습시간 | 전체정확도 |
|----------|------|---------|
| 0.000315 | 273 | 99.6875 |

[표 13. 가장 좋은 변이들로 설정 후 결과 (특징추출 데이터)]

감사합니다.