3장 신경망의 기본 구성 요소

최혜원

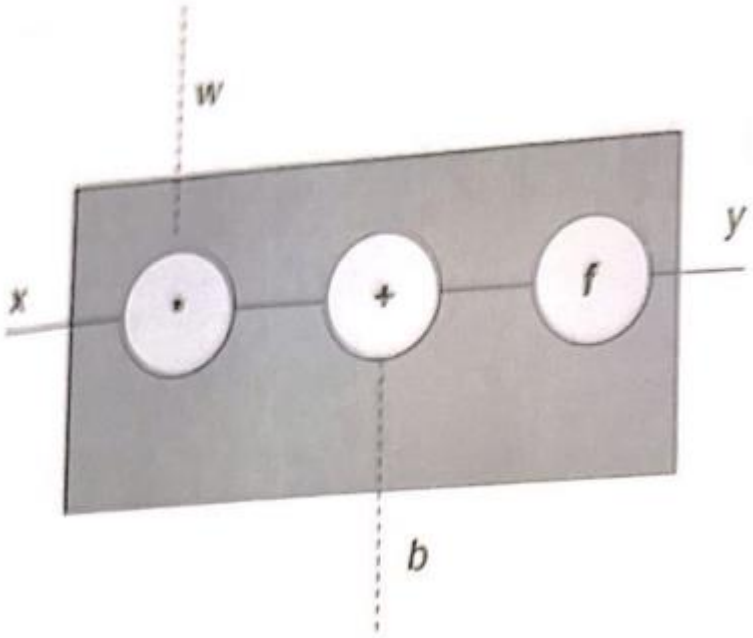
주로 다룰 내용

- 활성화 함수
- 손실 함수
- 옵티마이저
- 지도 학습 훈련 방법

주로 다룰 내용

- **활성화 함수**
- 손실 함수
- 옵티마이저
- 지도 학습 훈련 방법

3.1 퍼셉트론 : 가장 간단한 신경망



$$y = f(w * x + b)$$

```python
import torch
import torch.nn as nn

class Perceptron(nn.Module):
    """ 퍼셉트론은 하나의 선형 층입니다 """
    def __init__(self, input_dim):
        """
        매개변수:
            input_dim (int): 입력 특성의 크기
        """
        super(Perceptron, self).__init__()
        self.fc1 = nn.Linear(input_dim, 1)

    def forward(self, x_in):
        """퍼셉트론의 정방향 계산

        매개변수:
            x_in (torch.Tensor): 입력 데이터 텐서
                x_in.shape는 (batch, num_features)입니다.
        반환값:
            결과 텐서. tensor.shape는 (batch,)입니다.
        """
        return torch.sigmoid(self.fc1(x_in)).squeeze()
```

아핀 변환 수행

비선형 함수인 시그모이드 함수

3.2 활성화 함수

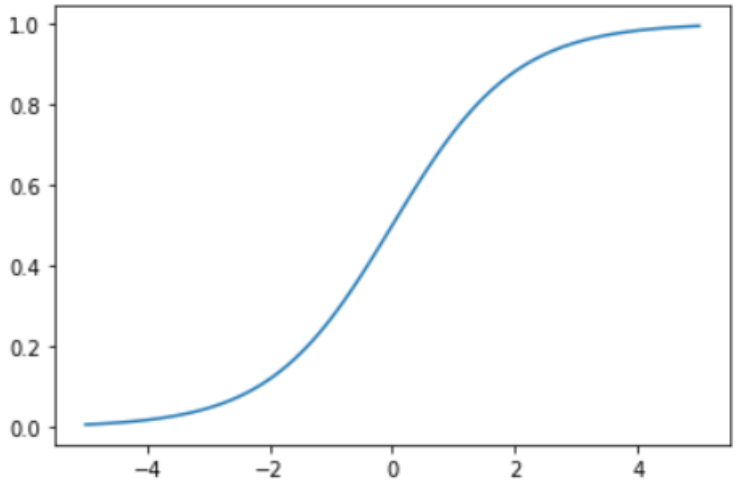
- 비선형 함수, 신경망에서 데이터의 복잡한 관계를 감지.

1) 시그모이드

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

```
1  import torch
2  import matplotlib.pyplot as plt
3
4  x = torch.range(-5., 5., 0.1)
5  y = torch.sigmoid(x)
6
7  plt.plot(x.numpy(), y.numpy())
8  plt.show()
```

```
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/ipykernel_launcher.py
  after removing the cwd from sys.path.
```



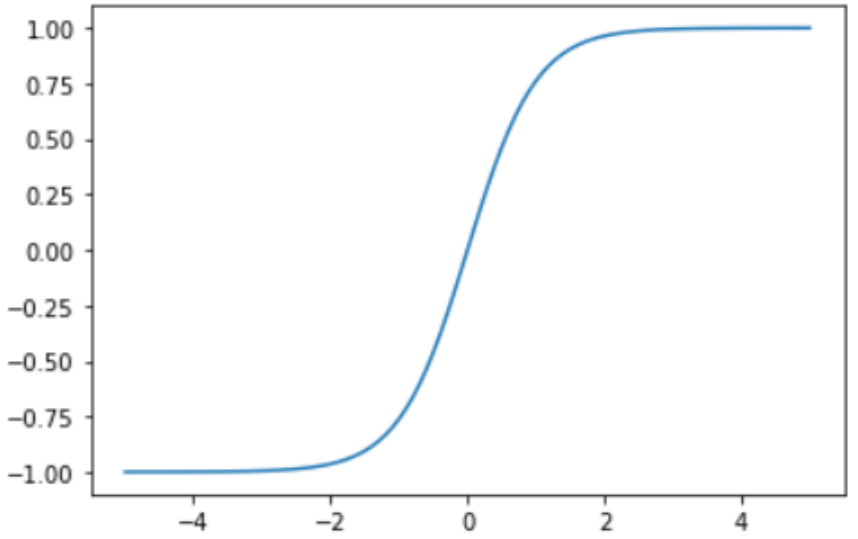
3.2 활성화 함수

2) 하이퍼볼릭 탄젠트 : 시그모이드의 변형

$$f(x) = \tanh x = \frac{e^{x} - e^{-x}}{e^{x} + e^{-x}}$$

```
1   x = torch.range(-5., 5., 0.1)
2   y = torch.tanh(x)
3
4   plt.plot(x.numpy(), y.numpy())
5   plt.show()
```

```
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/ipykernel_launcher.
  """Entry point for launching an IPython kernel.
```

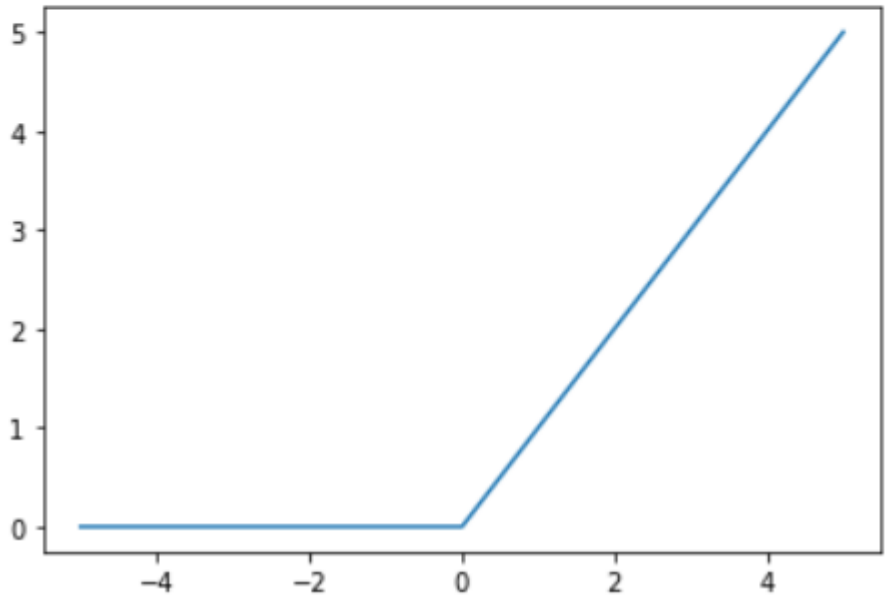


3.2 활성화 함수

3)ReLU
:음수값을 0으로 자름

```
1   relu = torch.nn.ReLU()
2   x = torch.range(-5., 5., 0.1)
3   y = relu(x)
4
5   plt.plot(x.numpy(), y.numpy())
6   plt.show()
```

```
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/ipykernel_lau
```



$$f(x) = \max(0, x)$$

Q. 시간이 지나서 신경망의 특정 출력이 0이 되면 다시 돌아오지 않는다는 문제 존재 : '죽은 렐루'

3.2 활성화 함수

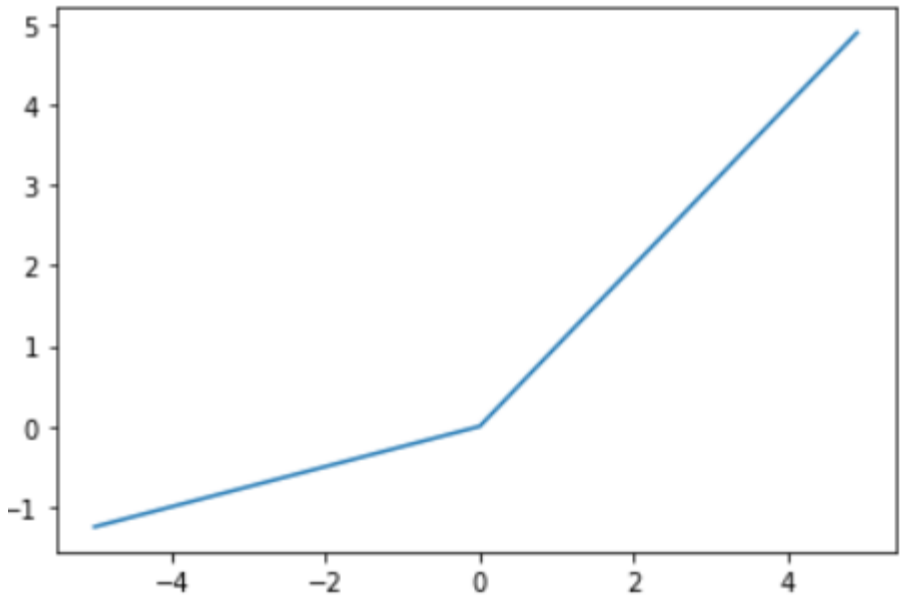
3-1) PReLU

$$f(x) = \max(x, ax)$$

```
import torch.nn as nn
import matplotlib.pyplot as plt

prelu = nn.PReLU(num_parameters=1)
x = torch.arange(-5., 5., 0.1)
y = prelu(x)

plt.plot(x.numpy(), y.detach().numpy())
plt.show()
```



3.2 활성화 함수

4) softmax

분류작업의 출력을 해석할 때 유용

$$softmax(x_i) = \frac{e^{x_i}}{\sum_{f=1}^{k} e^{x_f}}$$

```
1   import torch.nn as nn
2   import torch
3
4   softmax = nn.Softmax(dim=1)
5   x_input = torch.randn(1, 3)
6   y_output = softmax(x_input)
7   print(x_input)
8   print(y_output)
9   print(torch.sum(y_output, dim = 1))
```

```
tensor([[ 0.2208,  3.0630, -1.2055]])
tensor([[0.0544, 0.9326, 0.0131]])
tensor([1.])
```

총 합 : 1

주로 다룰 내용

- 활성화 함수
- **손실 함수**
- 옵티마이저
- 지도 학습 훈련 방법

3.3 손실 함수

- 훈련 데이터에 대한 예측이 타깃과 얼마나 멀리 떨어져 있는 지 비교하는 함수

1) 평균 제곱 오차 손실(mean squared error) MSE

$$L_{MSE}(y, \hat{y}) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y - \hat{y})^2$$

```
1   mse_loss = nn.MSELoss()
2   outputs = torch.randn(3, 5, requires_grad=True)
3   targets = torch.randn(3, 5)
4   loss = mse_loss(outputs, targets)
5   print(loss)
```

```
tensor(2.4218, grad_fn=<MseLossBackward>)
```

질문 ! Requires_grad = True
Autograd 에 모든 operation을 추적할 수 있도록 한다.

3.3 손실 함수

2) 범주형 크로스 엔트로피 손실(categorical cross-entropy)

: 일반적으로 출력을 클래스 소속 확률에 대한 예측으로 이해할 수 있는 다중 분류 문제에 사용.

$$L_{cross\_entropy}(y, \hat{y}) = -\sum_{i} y_i \log \hat{y}_i$$

Categorical cross entropy

$$Loss = -\frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}\sum_{i=1}^{C} t_{ij} log(y_{ij})$$

```python
import torch
import torch.nn as nn

ce_loss = nn.CrossEntropyLoss()
outputs = torch.randn(3, 5, requires_grad = True)
print(outputs)
targets = torch.tensor([1, 0, 3], dtype= torch.int64)
loss = ce_loss(outputs, targets)
print(loss)
```

```
tensor([[ 0.5045, -0.3446,  0.9249,  0.3126, -0.2593],
        [-1.1265,  1.1821,  1.0050,  1.2374,  1.1338],
        [-0.5891, -0.5461,  0.6047, -0.5647,  1.2783]], requires_grad=True)
tensor(2.8346, grad_fn=<NllLossBackward>)
```

3.3 손실 함수

3) 이진 크로스 엔트로피 손실(binary cross-entropy)
: 이진 분류에 유용

```
1   bce_loss = nn.BCELoss()
2   sigmoid = nn.Sigmoid()
3   probabilities = sigmoid(torch.randn(4, 1, requires_grad=True))
4   targets = torch.tensor([1, 0, 1, 0], dtype=torch.float32).view(4, 1)
5   loss = bce_loss(probabilities, targets)
6   print(probabilities)
7   print(loss)
```

```
tensor([[0.1487],
        [0.6546],
        [0.6048],
        [0.6790]], grad_fn=<SigmoidBackward>)
tensor([[0.1487],
        [0.6546],
        [0.6048],
        [0.6790]], grad_fn=<SigmoidBackward>)
tensor(1.1520, grad_fn=<BinaryCrossEntropyBackward>)
```

3.4 지도 학습 훈련 알아보기

지도 학습 : 레이블된 데이터를 이용하여 지정된 타깃에 새로운 샘플을 매핑하는 방법을 학습.

목표 : 별클래스와 원클래스를 구별하는 것.

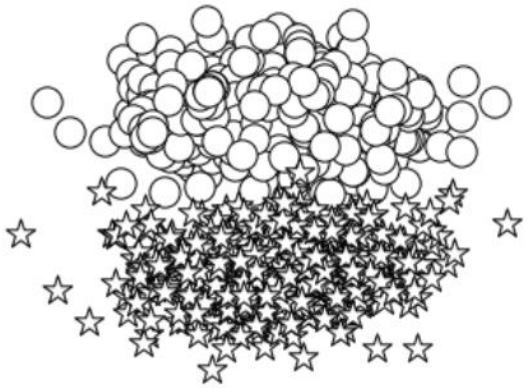
데이터 생성

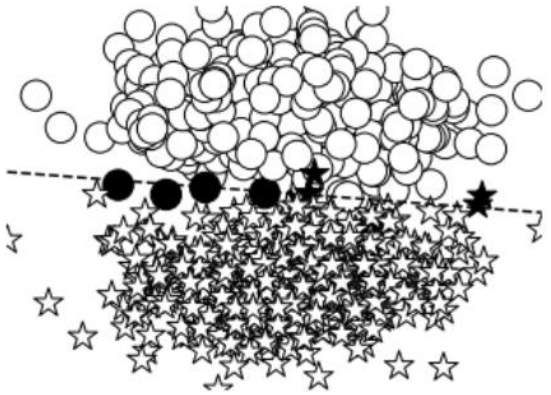
모델 선택

손실함수 선택

최적화 알고리즘 설정(옵티마이저)

모두 실행

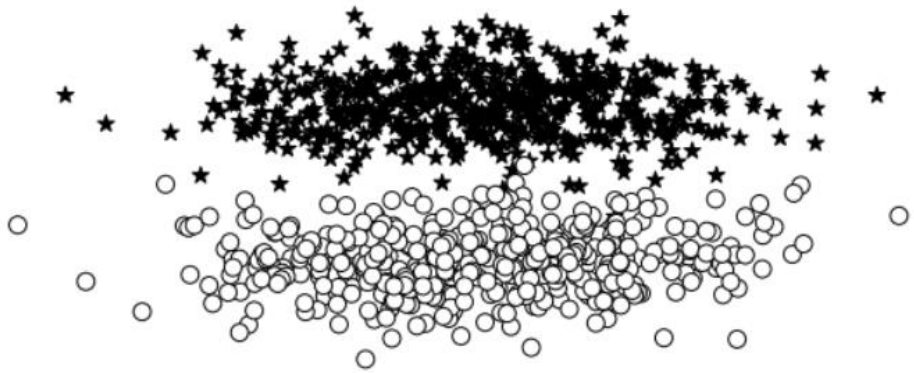




3.4 지도 학습 훈련 알아보기

- 데이터 생성

```python
def get_toy_data(batch_size, left_center=LEFT_CENTER, right_center=RIGHT_CENTER):
    x_data = []
    y_targets = np.zeros(batch_size)
    for batch_i in range(batch_size):
        if np.random.random() > 0.5:
            x_data.append(np.random.normal(loc=left_center))
        else:
            x_data.append(np.random.normal(loc=right_center))
            y_targets[batch_i] = 1
    return torch.tensor(x_data, dtype=torch.float32), torch.tensor(y_targets, dtype=torch.float32)
```



3.4 지도 학습 훈련 알아보기

- 모델 선택
  : 퍼셉트론 사용
  출력 = P(y= 1|x)
- 확률을 클래스로 변환
  결정경계 δ 적용
  P(y= 1|x) > δ 이면 1 //아니면 0

3.4 지도 학습 훈련 알아보기

- 손실함수 선택
  : 이진 크로스 엔트로피
- 옵티마이저 선택
  : 모델의 가중치 업데이트
  : Adam 사용

3.4 지도 학습 훈련 알아보기

- 모두 실행하여 적용해보기

```python
class Perceptron(nn.Module):
    """ 퍼셉트론은 하나의 선형 층입니다 """

    def __init__(self, input_dim):
        """
        매개변수:
            input_dim (int): 입력 특성의 크기
        """
        super(Perceptron, self).__init__()
        self.fc1 = nn.Linear(input_dim, 1)

    def forward(self, x_in):
        """퍼셉트론의 정방향 계산

        매개변수:
            x_in (torch.Tensor): 입력 데이터 텐서
                x_in.shape는 (batch, num_features)입니다.
        반환값:
            결과 텐서. tensor.shape는 (batch,)입니다.
        """
        return torch.sigmoid(self.fc1(x_in))
```

```python
lr = 0.01
input_dim = 2

batch_size = 1000
n_epochs = 12
n_batches = 5

seed = 1337

torch.manual_seed(seed)
torch.cuda.manual_seed_all(seed)
np.random.seed(seed)

perceptron = Perceptron(input_dim=input_dim)
optimizer = optim.Adam(params=perceptron.parameters(), lr=lr)
bce_loss = nn.BCELoss()

losses = []

x_data_static, y_truth_static = get_toy_data(batch_size)
fig, ax = plt.subplots(1, 1, figsize=(10,5))
visualize_results(perceptron, x_data_static, y_truth_static, ax=ax, title='Initial Model State')
plt.axis('off')
#plt.savefig('initial.png')

```

3.4 지도 학습 훈련 알아보기

- 모두 실행하여 적용해보기

```
change = 1.0
last = 10.0
epsilon = 1e-3
epoch = 0
while change > epsilon or epoch < n_epochs or last > 0.3:
#for epoch in range(n_epochs):
    for _ in range(n_batches):

        optimizer.zero_grad()
        x_data, y_target = get_toy_data(batch_size)
        y_pred = perceptron(x_data).squeeze()
        loss = bce_loss(y_pred, y_target)
        loss.backward()
        optimizer.step()

        loss_value = loss.item()
        losses.append(loss_value)

        change = abs(last - loss_value)
        last = loss_value

    fig, ax = plt.subplots(1, 1, figsize=(10,5))
    visualize_results(perceptron, x_data_static, y_truth_static, ax=ax, epoch=epoch,
                      title=f"{loss_value}; {change}")
    plt.axis('off')
    epoch += 1
    #plt.savefig('epoch{}_toylearning.png'.format(epoch))
```

3.5 부가적인 훈련 개념

- 모델 성능 올바르게 측정하기 : 평가 지표
  - 정확도
- 모델 성능 올바르게 측정하기 : 데이터 분할
  - 훈련, 검증, 테스트셋
  - K겹 교차 검증
- 훈련 중지 시점 파악하기
  -조기 종료 : 성능이 더는 좋아지지 않을 때
- 최적의 파라미터 찾기
  -하이퍼 파라미터 개선
- 규제
  간단한 것이 복잡한 것보다 낫다.
  -드롭아웃

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 데이터

```
args = Namespace(
    raw_train_dataset_csv="data/yelp/raw_train.csv",
    raw_test_dataset_csv="data/yelp/raw_test.csv",
    proportion_subset_of_train=0.1,
    train_proportion=0.7,
    val_proportion=0.15,
    test_proportion=0.15,
    output_munged_csv="data/yelp/reviews_with_splits_lite.csv",
    seed=1337
)
```

원본 데이터

```
# 원본 데이터를 읽습니다
train_reviews = pd.read_csv(args.raw_train_dataset_csv, header=None, names=['rating', 'review'])
```

```
# 리뷰 클래스 비율이 동일하도록 만듭니다
by_rating = collections.defaultdict(list)
for _, row in train_reviews.iterrows():
    by_rating[row.rating].append(row.to_dict())

review_subset = []

for _, item_list in sorted(by_rating.items()):

    n_total = len(item_list)
    n_subset = int(args.proportion_subset_of_train * n_total)
    review_subset.extend(item_list[:n_subset])

review_subset = pd.DataFrame(review_subset)
```

```
review_subset.head()
```

	rating	review
0	1	Unfortunately, the frustration of being Dr. Go...
1	1	I don't know what Dr. Goldberg was like before...
2	1	I'm writing this review to give you a heads up...
3	1	Wing sauce is like water. Pretty much a lot of...
4	1	Owning a driving range inside the city limits ...

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 데이터

```
args = Namespace(
    raw_train_dataset_csv="data/yelp/raw_train.csv",
    raw_test_dataset_csv="data/yelp/raw_test.csv",
    proportion_subset_of_train=0.1,
    train_proportion=0.7,
    val_proportion=0.15,
    test_proportion=0.15,
    output_munged_csv="data/yelp/reviews_with_splits_lite.csv",
    seed=1337
)
```

분할 데이터

```
# 훈련, 검증, 테스트를 만들기 위해 별점을 기준으로 나눕니다
by_rating = collections.defaultdict(list)
for _, row in review_subset.iterrows():
    by_rating[row.rating].append(row.to_dict())

# 분할 데이터를 만듭니다.
final_list = []
np.random.seed(args.seed)

for _, item_list in sorted(by_rating.items()):

    np.random.shuffle(item_list)

    n_total = len(item_list)
    n_train = int(args.train_proportion * n_total)
    n_val = int(args.val_proportion * n_total)
    n_test = int(args.test_proportion * n_total)

    # 데이터 포인터에 분할 속성을 추가합니다
    for item in item_list[:n_train]:
        item['split'] = 'train'

    for item in item_list[n_train:n_train+n_val]:
        item['split'] = 'val'

    for item in item_list[n_train+n_val:n_train+n_val+n_test]:
        item['split'] = 'test'

    # 최종 리스트에 추가합니다
    final_list.extend(item_list)
```

Key값이 없을 경우 미리지정해놓은 default 값 반환
여기선 list 메소드 반환

```
# 분할 데이터를 데이터 프레임으로 만듭니다
final_reviews = pd.DataFrame(final_list)
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 데이터

```
# 리뷰를 전처리합니다
def preprocess_text(text):
    text = text.lower()
    text = re.sub(r"([.,!?])", r" #1 ", text)
    text = re.sub(r"[^a-zA-Z.,!?]+", r" ", text)
    return text

final_reviews.review = final_reviews.review.apply(preprocess_text)
```

```
final_reviews['rating'] = final_reviews.rating.apply({1: 'negative', 2: 'positive'}.get)
```

```
final_reviews.head()
```

	rating	review	split
0	negative	all i can say is that a i had no other option ...	train
1	negative	i went here once when my long time stylist mov...	train
2	negative	i don t know why i stopped here for lunch this...	train
3	negative	did i order the wrong thing ? or maybe it was ...	train
4	negative	i went here for restaurant week . the restaura...	train

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- Vocabulary

```python
def __init__(self, token_to_idx=None, add_unk=True, unk_token="<UNK>"):
    """
    매개변수:
        token_to_idx (dict): 기존 토큰-인덱스 매핑 딕셔너리
        add_unk (bool): UNK 토큰을 추가할지 지정하는 플래그
        unk_token (str): Vocabulary에 추가할 UNK 토큰
    """

    if token_to_idx is None:
        token_to_idx = {}
    self._token_to_idx = token_to_idx

    self._idx_to_token = {idx: token
                          for token, idx in self._token_to_idx.items()}

    self._add_unk = add_unk
    self._unk_token = unk_token

    self.unk_index = -1
    if add_unk:
        self.unk_index = self.add_token(unk_token)
```

```python
def add_token(self, token):
    """ 토큰을 기반으로 매핑 딕셔너리를 업데이트합니다

    매개변수:
        token (str): Vocabulary에 추가할 토큰
    반환값:
        index (int): 토큰에 상응하는 정수
    """
    if token in self._token_to_idx:
        index = self._token_to_idx[token]
    else:
        index = len(self._token_to_idx)
        self._token_to_idx[token] = index
        self._idx_to_token[index] = token
    return index
```

```python
def lookup_token(self, token):
    """ 토큰에 대응하는 인덱스를 추출합니다.
    토큰이 없으면 UNK 인덱스를 반환합니다.

    매개변수:
        token (str): 찾을 토큰
    반환값:
        index (int): 토큰에 해당하는 인덱스
    노트:
        UNK 토큰을 사용하려면 (Vocabulary에 추가하기 위해)
        `unk_index`가 0보다 커야 합니다.
    """
    if self.unk_index >= 0:
        return self._token_to_idx.get(token, self.unk_index)
    else:
        return self._token_to_idx[token]
```

```python
def lookup_index(self, index):
    """ 인덱스에 해당하는 토큰을 반환합니다.

    매개변수:
        index (int): 찾을 인덱스
    반환값:
        token (str): 인덱스에 해당하는 토큰
    에러:
        KeyError: 인덱스가 Vocabulary에 없을 때 발생합니다.
    """
    if index not in self._idx_to_token:
        raise KeyError("Vocabulary에 인덱스(%d)가 없습니다." % index
    return self._idx_to_token[index]
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- Vectorizer
  토큰을 순회하며 각 토큰을 정수로 바꾸기

```python
    @classmethod
    def from_dataframe(cls, review_df, cutoff=25):
        """ 데이터셋 데이터프레임에서 Vectorizer 객체를 만듭니다

        매개변수:
            review_df (pandas.DataFrame): 리뷰 데이터셋
            cutoff (int): 빈도 기반 필터링 설정값
        반환값:
            ReviewVectorizer 객체
        """
        review_vocab = Vocabulary(add_unk=True)
        rating_vocab = Vocabulary(add_unk=False)

        # 점수를 추가합니다
        for rating in sorted(set(review_df.rating)):
            rating_vocab.add_token(rating)

        # count > cutoff인 단어를 추가합니다
        word_counts = Counter()
        for review in review_df.review:
            for word in review.split(" "):
                if word not in string.punctuation:
                    word_counts[word] += 1

        for word, count in word_counts.items():
            if count > cutoff:
                review_vocab.add_token(word)

        return cls(review_vocab, rating_vocab)
```

```python
    def vectorize(self, review):
        """ 리뷰에 대한 윗-핫 벡터를 만듭니다

        매개변수:
            review (str): 리뷰
        반환값:
            one_hot (np.ndarray): 윈-핫 벡터
        """
        one_hot = np.zeros(len(self.review_vocab), dtype=np.float32)

        for token in review.split(" "):
            if token not in string.punctuation:
                one_hot[self.review_vocab.lookup_token(token)] = 1

        return one_hot
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 퍼셉트론 분류기

```python
class ReviewClassifier(nn.Module):
    """ 간단한 퍼셉트론 기반 분류기 """
    def __init__(self, num_features):
        """
        매개변수:
            num_features (int): 입력 특성 벡트의 크기
        """
        super(ReviewClassifier, self).__init__()
        self.fc1 = nn.Linear(in_features=num_features,
                             out_features=1)

    def forward(self, x_in, apply_sigmoid=False):
        """ 분류기의 정방향 계산

        매개변수:
            x_in (torch.Tensor): 입력 데이터 텐서
                x_in.shape는 (batch, num_features)입니다.
            apply_sigmoid (bool): 시그모이드 활성화 함수를 위한 플래그
                크로스-엔트로피 손실을 사용하려면 False로 지정합니다
        반환값:
            결과 텐서. tensor.shape은 (batch,)입니다.
        """
        y_out = self.fc1(x_in).squeeze()
        if apply_sigmoid:
            y_out = torch.sigmoid(y_out)
        return y_out
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

▶ 모델 훈련

```
args = Namespace(
    # 날짜와 경로 정보
    frequency_cutoff=25,
    model_state_file='model.pth',
    review_csv='data/yelp/reviews_with_splits_lite.csv',
    # review_csv='data/yelp/reviews_with_splits_full.csv',
    save_dir='model_storage/ch3/yelp/',
    vectorizer_file='vectorizer.json',
    # 모델 하이퍼파라미터 없음
    # 훈련 하이퍼파라미터
    batch_size=128,
    early_stopping_criteria=5,
    learning_rate=0.001,
    num_epochs=100,
    seed=1337,
    # 실행 옵션
    catch_keyboard_interrupt=True,
    cuda=True,
    expand_filepaths_to_save_dir=True,
    reload_from_files=False,
)

```

```
if args.reload_from_files:
    # 체크포인트에서 훈련을 다시 시작
    print("데이터셋과 Vectorizer를 로드합니다")
    dataset = ReviewDataset.load_dataset_and_load_vectorizer(args.review_csv,
                                                             args.vectorizer_file)
else:
    print("데이터셋을 로드하고 Vectorizer를 만듭니다")
    # 데이터셋과 Vectorizer 만들기
    dataset = ReviewDataset.load_dataset_and_make_vectorizer(args.review_csv)
    dataset.save_vectorizer(args.vectorizer_file)
vectorizer = dataset.get_vectorizer()

classifier = ReviewClassifier(num_features=len(vectorizer.review_vocab))
classifier = classifier.to(args.device)

loss_func = nn.BCEWithLogitsLoss()
optimizer = optim.Adam(classifier.parameters(), lr=args.learning_rate)
scheduler = optim.lr_scheduler.ReduceLROnPlateau(optimizer=optimizer,
                                                 mode='min', factor=0.5,
                                                 patience=1)
train_state = make_train_state(args)
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 훈련반복

```
for epoch_index in range(args.num_epochs):
    train_state['epoch_index'] = epoch_index

    # 훈련 세트에 대한 순회

    # 훈련 세트와 배치 제너레이터 준비, 손실과 정확도를 0으로 설정
    dataset.set_split('train')
    batch_generator = generate_batches(dataset,
                                       batch_size=args.batch_size,
                                       device=args.device)
    running_loss = 0.0
    running_acc = 0.0
    classifier.train()

    for batch_index, batch_dict in enumerate(batch_generator):
        # 훈련 과정은 5단계로 이루어집니다

        # --------------------------------------
        # 단계 1. 그레이디언트를 0으로 초기화합니다
        optimizer.zero_grad()

        # 단계 2. 출력을 계산합니다
        y_pred = classifier(x_in=batch_dict['x_data'].float())

        # 단계 3. 손실을 계산합니다
        loss = loss_func(y_pred, batch_dict['y_target'].float())
        loss_t = loss.item()
        running_loss += (loss_t - running_loss) / (batch_index + 1)

        # 단계 4. 손실을 사용해 그레이디언트를 계산합니다
        loss.backward()

        # 단계 5. 옵티마이저로 가중치를 업데이트합니다
        optimizer.step()
        # --------------------------------------

        # 정확도를 계산합니다
        acc_t = compute_accuracy(y_pred, batch_dict['y_target'])
        running_acc += (acc_t - running_acc) / (batch_index + 1)

        # 진행 바 업데이트
        train_bar.set_postfix(loss=running_loss,
                              acc=running_acc,
                              epoch=epoch_index)
        train_bar.update()

    train_state['train_loss'].append(running_loss)
    train_state['train_acc'].append(running_acc)
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 평가

```
# 검증 세트와 배치 제너레이터 준비, 손실과 정확도를 0으로 설정
dataset.set_split('val')
batch_generator = generate_batches(dataset,
                                   batch_size=args.batch_size,
                                   device=args.device)
running_loss = 0.
running_acc = 0.
classifier.eval()

for batch_index, batch_dict in enumerate(batch_generator):

    # 단계 1. 출력을 계산합니다
    y_pred = classifier(x_in=batch_dict['x_data'].float())

    # 단계 2. 손실을 계산합니다
    loss = loss_func(y_pred, batch_dict['y_target'].float())
    loss_t = loss.item()
    running_loss += (loss_t - running_loss) / (batch_index + 1)

    # 단계 3. 정확도를 계산합니다
    acc_t = compute_accuracy(y_pred, batch_dict['y_target'])
    running_acc += (acc_t - running_acc) / (batch_index + 1)

    val_bar.set_postfix(loss=running_loss,
                        acc=running_acc,
                        epoch=epoch_index)
    val_bar.update()

train_state['val_loss'].append(running_loss)
train_state['val_acc'].append(running_acc)
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 테스트

```
# 가장 좋은 모델을 사용해 테스트 세트의 손실과 정확도를 계산합니다
classifier.load_state_dict(torch.load(train_state['model_filename']))
classifier = classifier.to(args.device)

dataset.set_split('test')
batch_generator = generate_batches(dataset,
                                   batch_size=args.batch_size,
                                   device=args.device)
running_loss = 0.
running_acc = 0.
classifier.eval()

for batch_index, batch_dict in enumerate(batch_generator):
    # 출력을 계산합니다
    y_pred = classifier(x_in=batch_dict['x_data'].float())

    # 손실을 계산합니다
    loss = loss_func(y_pred, batch_dict['y_target'].float())
    loss_t = loss.item()
    running_loss += (loss_t - running_loss) / (batch_index + 1)

    # 정확도를 계산합니다
    acc_t = compute_accuracy(y_pred, batch_dict['y_target'])
    running_acc += (acc_t - running_acc) / (batch_index + 1)

train_state['test_loss'] = running_loss
train_state['test_acc'] = running_acc
```

3.6 레스토랑 리뷰 감성 분류하기

- 예측 출력

```python
def predict_rating(review, classifier, vectorizer, decision_threshold=0.5):
    """ 리뷰 점수 예측하기

    매개변수:
        review (str): 리뷰 텍스트
        classifier (ReviewClassifier): 훈련된 모델
        vectorizer (ReviewVectorizer): Vectorizer 객체
        decision_threshold (float): 클래스를 나눌 결정 경계
    """
    review = preprocess_text(review)

    vectorized_review = torch.tensor(vectorizer.vectorize(review))
    result = classifier(vectorized_review.view(1, -1))

    probability_value = torch.sigmoid(result).item()
    index = 1
    if probability_value < decision_threshold:
        index = 0

    return vectorizer.rating_vocab.lookup_index(index)
```

```python
test_review = "this is a pretty awesome book"

classifier = classifier.cpu()
prediction = predict_rating(test_review, classifier, vectorizer, decision_threshold=0.5)
print("{} -> {}".format(test_review, prediction))
```

```
this is a pretty awesome book -> positive
```

3.7 요약

- 가장 간단한 신경망 모델인 퍼셉트론
- 활성화함수, 손실함수
- 엘프의 레스토랑 리뷰