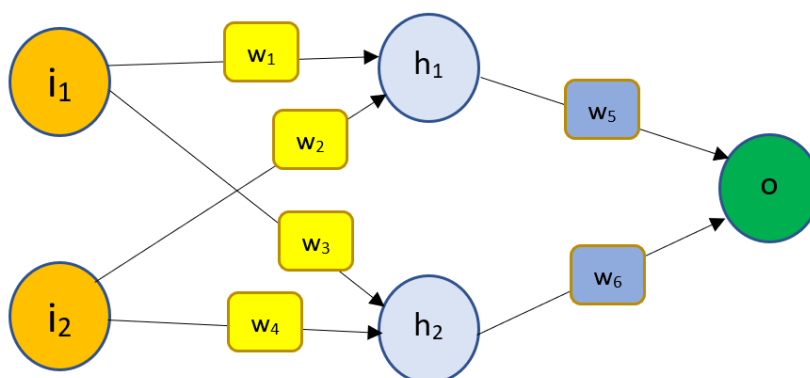




۱- در بین الگوریتم‌های تدریس شده مشاهده شد که الگوریتم Adam سریع‌تر همگرا می‌شود. به نظر شما آیا همواره بهتر است که در آموزش شبکه از این الگوریتم استفاده کنیم؟ در چه مواردی استفاده از الگوریتم‌های دیگر توصیه می‌شود؟ (از منابع ۱ و ۲ استفاده کنید.)

۲- فرض کنید یک شبکه عصبی با ۲ لایه داریم، که به شکل زیر قابل نمایش است و تنها ۱ نمونه برای آموزش شبکه داریم. مقادیر ورودی i_1 و i_2 به ترتیب برابر با ۳ و ۵ و مقدار خروجی واقعی شبکه برابر با ۱ است. وزن‌های شبکه را به صورت دلخواه با مقادیر بین صفر و یک مقداردهی اولیه کنید. می‌خواهیم با استفاده از الگوریتم پس‌انتشار خطا (Backpropagation) شبکه را در دو تکرار آموزش دهیم. در هر تکرار ورودی‌ها را به شبکه تغذیه کنید و با استفاده از مقادیر فعلی وزن‌ها خروجی پیش‌بینی شده شبکه را به دست آورید. سپس خطای بین خروجی پیش‌بینی شده با خروجی واقعی را به دست آورید (با استفاده از تابع ضرر mse). و در آخر با استفاده از قانون زنجیره‌ای، مشتق خطا را نسبت به هر یک از وزن‌ها به دست آورده و وزن‌ها را به کمک روش گرادیان کاهشی به روز رسانی کنید. این مراحل در هر تکرار انجام می‌شوند. در نهایت وزن‌های نهایی و خروجی پیش‌بینی شده نهایی را پس از دو تکرار (دو بار به روز رسانی) گزارش کنید و نتیجه را از نظر همگرایی با توجه به تعداد تکرار تحلیل کنید. (توجه شود که گره‌های لایه پنهان تابع فعالسازی ندارند و گره خروجی دارای تابع فعالسازی سیگموید است. این سوال باید به صورت دستی روی کاغذ یا تایپ شده و بدون پیاده سازی با کد حل شود.)



۳- یک شبکه عمیق کانولوشنی (CNN) با معماری صفحه بعد بر روی مجموعه داده CIFAR10 با استفاده از PyTorch پیاده‌سازی نمایید. سپس آن را با شرایط زیر فقط در دو epoch آموزش دهید و دقت مدل خروجی را در هر کلاس همراه با توضیحات جزئیات مرحله‌ای که انجام داده اید، یادداشت نمایید.

(A) train with ADAM

(B) Loss function with CrossEntropyLoss

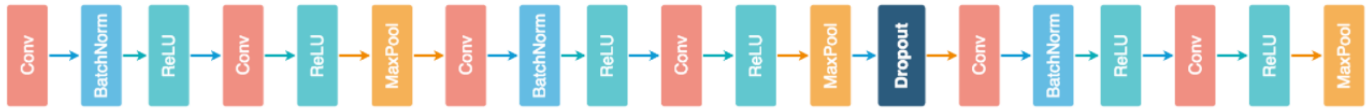
(C) Data augmentation (*Extra point)

(برای قسمت C می‌توانید از منابع ۱ و ۲ استفاده کنید.)



```
conv_layer = nn.Sequential(
```

Convolutional Layers



```
)
```

```
fc_layer = nn.Sequential(
```

Fully Connected Layers



```
)
```

Load Dataset on PyTorch:

```
transform = transforms.Compose(
    [transforms.ToTensor(),
     transforms.Normalize((0.5, 0.5, 0.5), (0.5, 0.5, 0.5))])

trainset = torchvision.datasets.CIFAR10(root='./data', train=True,
                                         download=True, transform=transform)
trainloader = torch.utils.data.DataLoader(trainset, batch_size=4,
                                           shuffle=True, num_workers=2)

testset = torchvision.datasets.CIFAR10(root='./data', train=False,
                                         download=True, transform=transform)
testloader = torch.utils.data.DataLoader(testset, batch_size=4,
                                          shuffle=False, num_workers=2)

classes = ('plane', 'car', 'bird', 'cat',
           'deer', 'dog', 'frog', 'horse', 'ship', 'truck')
```

Downloading <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar-10-python.tar.gz> to ./data/cifar-10-python.tar.gz

170499072/? [00:08<00:00, 21079189.13it/s]

Extracting ./data/cifar-10-python.tar.gz to ./data
Files already downloaded and verified

Sample of output:

```
Accuracy of plane : 81 %
Accuracy of car : 83 %
Accuracy of bird : 56 %
Accuracy of cat : 57 %
Accuracy of deer : 71 %
Accuracy of dog : 62 %
Accuracy of frog : 86 %
Accuracy of horse : 78 %
Accuracy of ship : 90 %
Accuracy of truck : 89 %
```



تمرین سری چهارم درس مباحث ویژه

نام مدرس: دکتر محمدی

دستیار آموزشی مرتبط: نیکوکاران، عزت زاده

مهلت تحویل: ۱ آبان ۱۴۰۰

نکات تکمیلی:

۱. لطفاً پاسخ سوالات (تئوری و توضیحات پیاده‌سازی) را به طور گویا و به زبان فارسی و در صورت امکان تایپ همراه با سورس کدهای نوشته شده، فقط در یک فایل فشرده شده به شکل HW4_YourStudentID.zip قرار داده و بارگذاری نمایید.
۲. منابع استفاده شده را به طور دقیق ذکر کنید.
۳. برای سهولت در پیاده‌سازی‌ها و منابع بیشتر، زبان پایتون پیشنهاد می‌شود. لطفاً کدهای مربوطه را در فرمت ipynb ارسال نمایید و هر کدام از موارد خواسته شده در بالا را در یک سلول جدید پیاده‌سازی نمایید.
۴. ارزیابی تمرین‌ها براساس صحیح بودن راه حل‌ها، گزارش مناسب، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می‌باشد.
۵. در مجموع تمام تمرین‌ها، تنها ۷۲ ساعت تاخیر در ارسال پاسخ‌ها مجاز است اما پس از آن به صورت خطی از نمره شما کسر خواهد شد (معادل با روزی ۵۰ درصد).
۶. تمرین‌ها باید به صورت انفرادی انجام شوند و حل گروهی تمرین مجاز نیست.
۷. پرسش و پاسخ در رابطه با تمرین‌ها را می‌توانید در گروه مربوطه مطرح کنید.

موفق و سربلند باشید