

GAN实验报告

姓名：林坤 学号：1911433

一、实验要求

- 掌握 GAN 原理
- 学会使用 PyTorch 搭建 GAN 网络来训练 FashionMNIST 数据集

二、报告内容

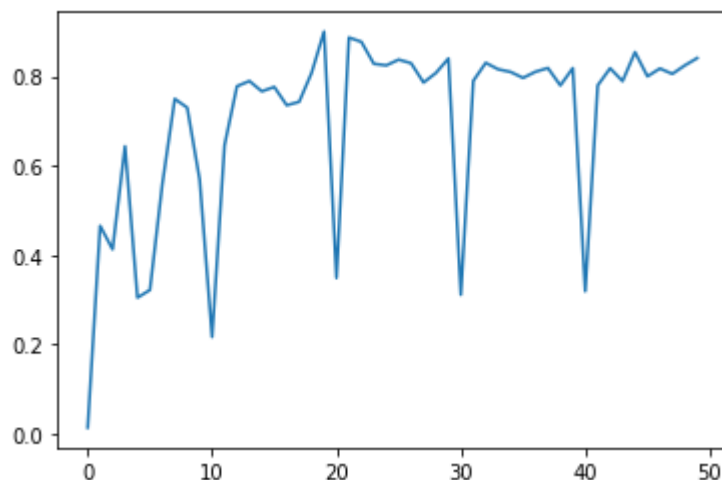
- 老师提供的原始版本 GAN 网络结构（也可以自由调整网络）在 FashionMNIST 上的训练 loss 曲线，生成器和判别器的模型结构（print(G)、print(D)）
- 自定义一组随机数，生成 8 张图
- 针对自定义的 100 个随机数，自由挑选 5 个随机数，查看调整每个随机数时，生成图像的变化（每个随机数调整 3 次，共生成 15x8 张图），总结调整每个随机数时，生成图像发生的变化。

三、原始 GAN

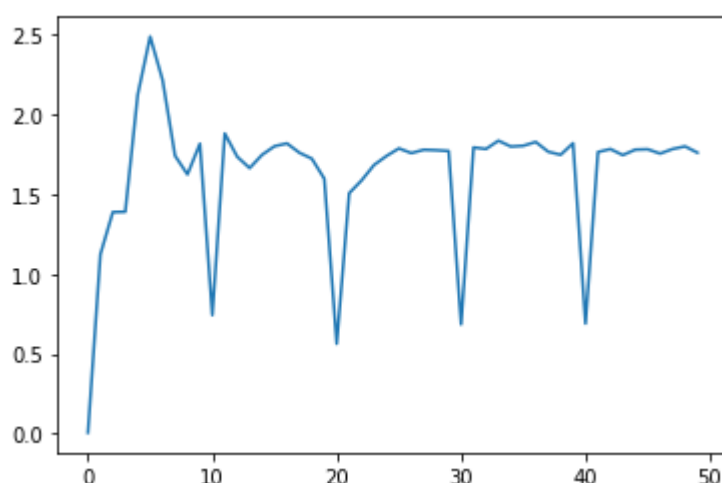
生成器和判别器模型结构如下

```
1 Discriminator (
2     ( fc1 ) : Linear ( in_features =784, out_features =128, bias=True )
3     ( nonlin1 ) : LeakyReLU( negative_slope =0.2)
4     ( fc2 ) : Linear ( in_features =128, out_features =1, bias=True )
5 )
6
7 Generator (
8     ( fc1 ) : Linear ( in_features =100, out_features =128, bias=True )
9     ( nonlin1 ) : LeakyReLU( negative_slope =0.2)
10    ( fc2 ) : Linear ( in_features =128, out_features =784, bias=True )
11 )
```

生成器 Generator 在 FashionMNIST 上的训练 loss 曲线如下 (5 epochs):

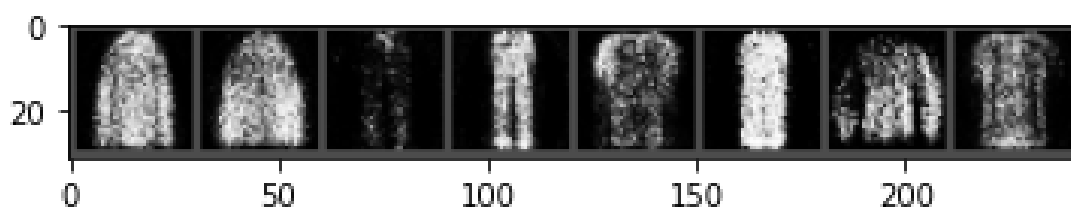


判别器 Discriminator 在 FashionMNIST 上的训练 loss 曲线如下 (5 epochs):



四、自定义输入以及随机数调整

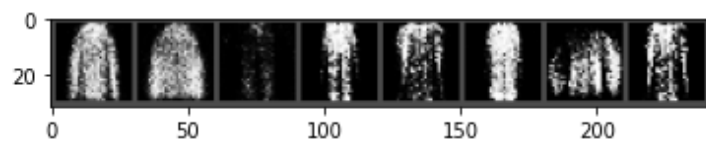
使用 `torch.randn(8, 100, device=device)` 生成 8×100 的随机矩阵作为输入，生成 8 张图片如下：



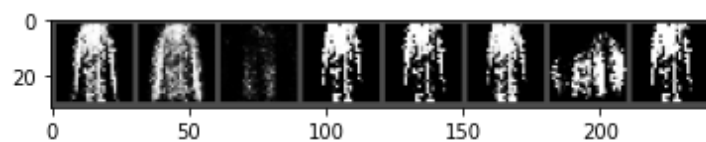
对 8 张图的 100 个随机数取第 0、20、40、60、80 个数作为调整的随机数。考虑到随机数为 (0 1) 的正态分布随机数，每个随机数的三种调整方式分别为：乘 10、乘 50、乘 -40。

(一) 第 0 个随机数的调整

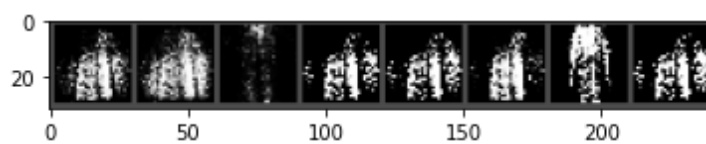
1. Times 10



2. Times 40

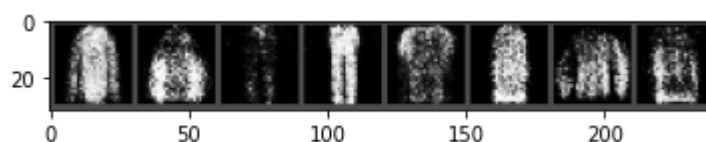


3. Times -40

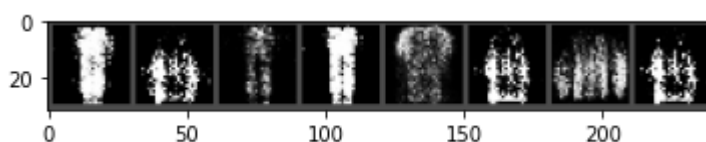


(二) 第 20 个随机数的调整

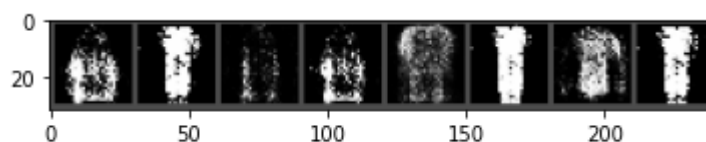
1. Times 10



2. Times 40

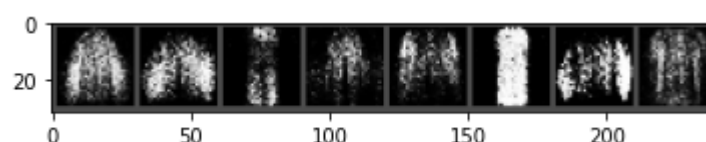


3. Times -40

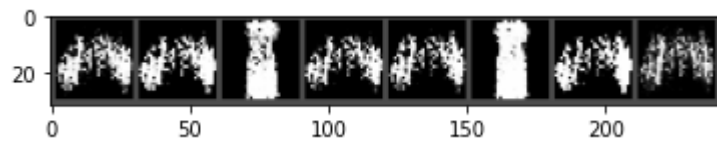


(三) 第 40 个随机数的调整

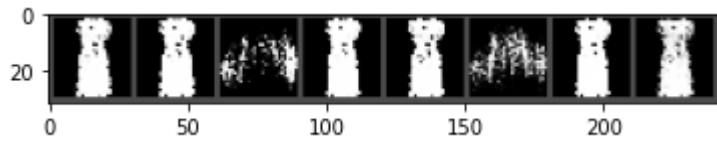
1. Times 10



2. Times 40

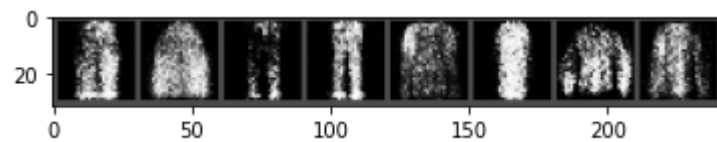


3. Times -40

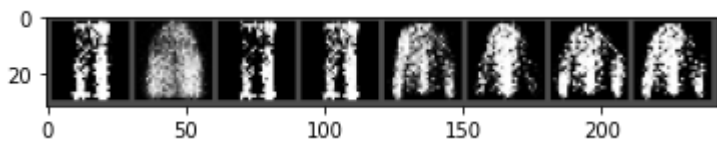


(四) 第 60 个随机数的调整

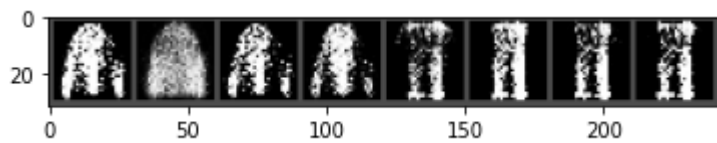
1. Times 10



2. Times 40

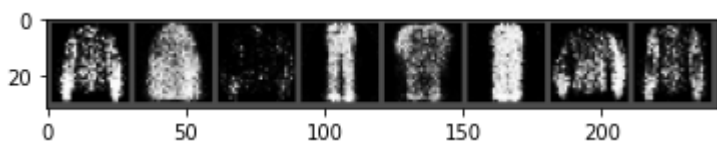


3. Times -40

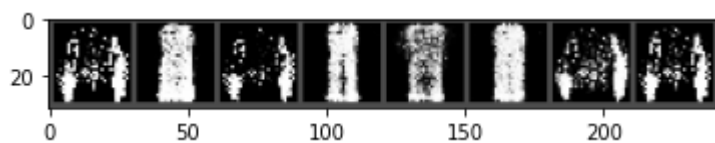


(四) 第 80 个随机数的调整

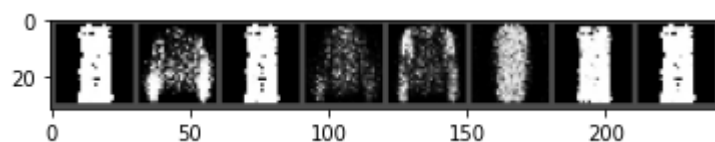
4. Times 10



5. Times 40



6. Times -40



总结：

- 第 0 个随机数：对领口部分和两袖末端产生影响，放大后领口区域变亮，两袖末端变暗甚至消失。
- 第 20 个随机数：对两边的长袖部分产生影响，放大后长袖变暗直至消失。
- 第 40 个随机数：对两侧部分以及中间躯干的上下两端产生影响，放大后两侧部分变亮，中间上下两端变暗。
- 第 60 个随机数：对中间竖条和两侧下边部分产生影响，放大后中间竖条和两侧下边部分均变暗，进而影响物体大小。
- 第 80 个随机数：对中间躯干部分和两侧竖线部分产生影响，放大后中间躯干部分变暗，两侧竖线部分变亮。

通过上述五组数据的调整变化可以看出，将某一局部特征乘以10倍会增强该特征，乘以40倍会进一步放大特征，使得8张图片趋向于两个极端；而如果乘以-40倍，则与乘以40倍时相反，每张图片会趋向于相反的那张图片。每个随机特征数会影响不同的特征，放大后的随机数符号决定图片趋向于两个方向的哪个，正负符号对调会导致影响区域向两个极端变化（如变亮或变暗）。当某一随机数被放大足够多次（50倍），该随机数特征显著高于其他特征随机数，最终导致图片趋向于相似的特征。