**图像处理深度学习专题——实验2：降噪自编码器**

**实验报告**

1.demo1 ：运行demo1.py

* 1. 网络结构：

Input：1@28x28

layer1：5@8x8 featuremap1：5@28x28

layer2：2x2 featuremap2：5@14x14

layer3：2x2 featuremap3：[5@28x28](mailto:5@28x28)

layer4： 5@8x8 featuremap3：[5@28x28](mailto:5@28x28)

layer5：1@3x3 featuremap3：1[@28x28](mailto:5@28x28)

* 1. 网络训

训练集样本数量：60000 samples 测试集样本数量：10000 samples

损失函数：mean\_squared\_error

优化算法：sgd

* 1. 迭代次数对于图像重建的影响(展示对应自己学号的数字)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Original image |  | Train loss | Val loss |
| epoch=10 |  | 0.0113 | 0.0104 |
| epoch=20 |  | 0.0062 | 0.0059 |
| epoch=30 |  | 0.0050 | 0.0047 |
| epoch=40 |  | 0.0044 | 0.0042 |
| epoch=50 |  | 0.0040 | 0.0038 |

2. 完成demo2.py，请自己设计一个卷积自编码的结构

提示：1）增加网络深度

2）增加卷积核的个数

* 1. 网络结构：

Input：1@28x28

layer1：10@8x8 featuremap1： 10@28x28

layer2： 10@8x8 featuremap2：10@28x28

layer3：2x2 featuremap3：10@14x14

layer4： 10@8x8 featuremap4：10@14x14

layer5：2x2 featuremap5：10@28x28

layer6： 10@8x8 featuremap6：10@28x28

layer7： 10@8x8 featuremap7：10@28x28

layer8：1@3x3 featuremap8：1@28x28

* 1. 网络训练

训练集样本数量：60000 samples 测试集样本数量：10000 samples

损失函数：mean\_squared\_error

优化算法：sgd

* 1. 迭代次数对于图像重建的影响(展示对应自己学号的数字)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Original image |  | Train loss | Val loss |
| epoch=10 |  | 0.0133 | 0.0122 |
| epoch=20 |  | 0.0068 | 0.0064 |
| epoch=30 |  | 0.0051 | 0.0049 |
| epoch=40 |  | 0.0043 | 0.0041 |
| epoch=50 |  | 0.0038 | 0.0036 |

3. Demo3.将demo2中的网络结构应用于降噪自编码器，探究其对于图像重建的影响

* 1. 网络训练

训练集样本数量：60000 samples 测试集样本数量：10000 samples

损失函数：mean\_squared\_error

优化算法：sgd

* 1. 迭代次数对于图像重建的影响 (展示对应自己学号的数字)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Original image |  | Train loss | Val loss |
| Noising image |  | - | - |
| epoch=10 |  | 0.0137 | 0.0131 |
| epoch=20 |  | 0.0105 | 0.0101 |
| epoch=30 |  | 0.0091 | 0.0088 |
| epoch=40 |  | 0.0084 | 0.0082 |
| epoch=50 |  | 0.0079 | 0.0077 |

|  |  |
| --- | --- |
| Original image |  |
| epoch=10 |  |
| epoch=20 |  |
| epoch=30 |  |
| epoch=40 |  |
| epoch=50 |  |

* 1. 去噪自编码器对于无噪声图像的重建 (展示对应自己学号的数字)



问题

1. 将神经网络的看作一个决策函数，其中为输入，为神经网络隐藏层的参数，请写出1）当f为自编码器时的损失函数形式为：

∑(- x)

2）当f为去噪自编码器时，x加噪后为，此时损失函数的形式为：

∑(f(,) - x)

1. 自编码器和降噪自编码器的区别是什么？

自编码器的输入是图像本身，输出与图像本身进行拟合;而降噪自编码器的输入是有噪声的图像，将输出与没有噪声的图像进行拟合。